

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年5月13日 (13.05.2004)

PCT

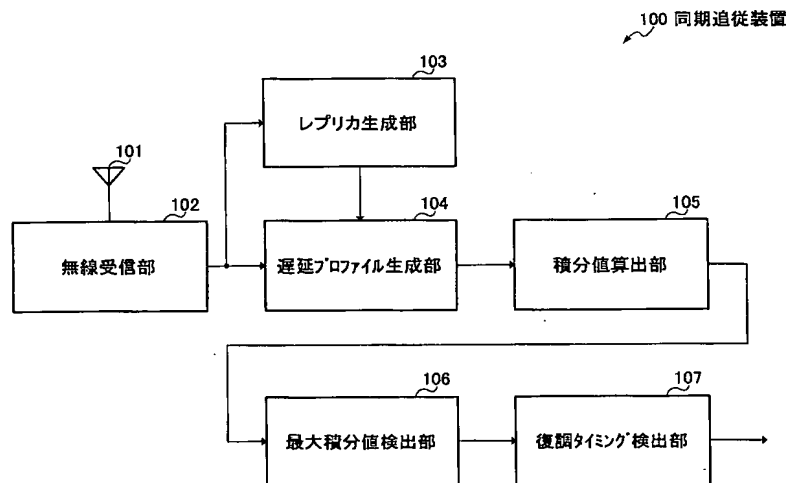
(10) 国際公開番号  
WO 2004/040816 A1

- (51) 国際特許分類: H04J 11/00 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013983
- (22) 国際出願日: 2003年10月31日 (31.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森田 美法 (MORITA, Minori) [JP/JP]; 〒920-0813 石川県 金沢市 御所町1-178 Ishikawa (JP). 二木 貞樹 (FUTAGI, Sadaki) [JP/JP]; 〒929-0224 石川県 石川郡 美川町中町167-3 Ishikawa (JP). 須増 淳 (SUMASU, Atsushi) [JP/JP]; 〒238-0013 神奈川県 横須賀市 平成町1-6-1-C401 Kanagawa (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-320445 2002年11月1日 (01.11.2002) JP  
特願2002-332052 2002年11月15日 (15.11.2002) JP  
特願2002-332053 2002年11月15日 (15.11.2002) JP (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: SYNCHRONOUS FOLLOW-UP DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 同期追従装置及び方法



100...SYNCHRONOUS FOLLOW-UP DEVICE  
 103...REPLICA GENERATION SECTION  
 102...RADIO RECEPTION SECTION  
 104...DELAY PROFILE GENERATION SECTION  
 105...INTEGRATED VALUE CALCULATION SECTION  
 106...MAXIMUM INTEGRATED VALUE DETECTION SECTION  
 107...DEMODULATION TIMING DETECTION SECTION

(57) Abstract: A replica generation section (103) multi-carrier-demodulates a known signal of a reception signal and generates a replica. A delay profile generation section (104) calculates a correlation value between the replica and the reception signal and generates a delay profile. An integrated value calculation section (105) integrates the correlation value for each predetermined range of the delay profile and

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

パ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

obtains a plurality of integrated values. A maximum integrated value detection section (106) detects the maximum integrated value which is the greatest value among the integrated values. A demodulation timing detection section (107) detects a demodulation timing for performing multi-carrier demodulation from the position of the maximum integrated value.

(57) 要約: レプリカ生成部103、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成する。遅延プロファイル生成部104は、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する。積分値算出部105は、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する。最大積分値検出部106は、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する。復調タイミング検出部107は、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する。

## 明 細 書

## 同期追従装置及び方法

## 5 技術分野

本発明は、マルチキャリア無線通信システムにおける同期追従装置及び方法に関する。

## 背景技術

- 10 従来の同期追従方法について、図1～図3参照して説明する。従来の同期追従方法は、ガード相関処理と呼ばれている処理でFFTタイミング位置を検出していた。OFDM {Orthogonal Frequency Division Multiplex (直交周波数分割多重)} 通信方法では、マルチパスの影響を緩和するために、図1 (a) に示すように、受信信号に含まれるOFDMのシンボルがガード
- 15 区間と有効シンボル区間からなり、ガード区間が有効シンボルの後部を巡回的に複写したものとなっている。図1 (b) に示すようにOFDM信号が有効シンボル期間相当だけ遅延され、遅延前後のOFDM信号が乗算される。遅延された信号成分がガード期間の部分では遅延なしのパスの信号成分と一致するため相関値が得られ、それ以外の区間では相関が現れない。この相関
- 20 信号をガード期間長だけスライド積分する。この結果、図1 (c) のように、遅延なしのパスの信号におけるシンボルの境界にピークが出る三角形の波形が得られる。このピークよりFFT同期タイミングの近似値を検出できる。

- 次に、FFT {Fast Fourier Transform (高速フーリエ変換)} 処理後の信号からフレームの先頭の基準信号が変調された信号のキャリア位置にある複素信号が取り出され、既知の基準信号により伝送路特性が求められる。
- 25 その後にIFFT {Inverse Fast Fourier Transform (逆高速フーリエ変換)} 処理を行って、IFFT処理された信号の電力値を算出し、電力値の

ピークを検出する。その電力値のピーク位置を用いてFFTウインドウ位置を決定し、事前に求めた前記FFT同期タイミングの近似値を補正する。

図2(a)は、受信されたOFDMのシンボルを示しており、ここでは送信側でIFFT処理された区間との位置ずれが生じていないものとする。

5 2(a)に示す信号のインパルス応答は、図2(c)に示す位置に現れる(説明の関係上、DC成分を逆フーリエ変換するとインパルスは中央に現れるようにしている)。この時のFFTウインドウ位置は図2(e)に示すようになる。

しかし、図2(b)のようにOFDMのシンボルに位置ずれが生じた場合に、インパルスの位置もずれて図2(d)に示す位置に現れる。そこで、本来現れる位置{図2(c)}からのずれだけの量だけフーリエ変換するウインドウの位置をずらす。図2の場合には、フーリエ変換するウインドウの位置を図2(f)に示す位置に変更することにより、主波のインパルス成分が中央に現れるようになる。このようにしてFFTウインドウ位置を決定するが、  
15 図2(d)に示すようにインパルスが現れた場合、図2(g)に示すように、ガード期間の半分まで固定的にずらした位置にFFTウインドウを設定することもできる。遅延プロファイルの出力は、FFTウインドウを図2(f)に示す位置に設定する場合でも、図2(g)に示す位置に設定する場合でも、固定的に正規のFFTウインドウ位置をセンターとして出力するようにする。  
20 これにより、前ゴースト及び後ゴーストが確認できるようになる。

図3(a)に後ゴーストがある場合の遅延プロファイルを示し、図3(b)に前ゴーストがある場合の遅延プロファイルを示す。すなわち、図3(a)の場合に、センターにある主波のインパルスの位置から後ろにあるインパルスを後ゴーストとして識別し、時間Aを後ゴーストの遅延時間として測定することができる。また、図3(b)の場合に、センターにある主波のインパルスの位置から前にあるインパルスを前ゴーストとして識別し、時間Bを前ゴーストの遅延時間として測定することができる。

また、同期追従装置の一つであるFFTウィンドウポジション回復装置は、周知のトレーニングシーケンスの相互相関値のピーク等を用いて初期予測値を獲得し、その後獲得したピーク位置に基づいてFFT同期タイミングを調整している（例えば、特開2001-268042号公報参照）。

- 5       しかしながら、従来の同期追従装置においては、パス群（主波）の先頭位置に常に相関値のピーク値があるとは限らないため、相関値のピーク値を用いてFFT同期タイミングを検出すると、相関値のピーク値の位置とパス群の位置とが時間軸上において大幅に離れている場合にマルチパスの影響を軽減するためガードインターバル区間を挿入しても、ピーク値の位置がガード
- 10       インターバル区間で許容できる区間を越えていた場合に、マルチパスの影響を緩和できないため、ガードインターバル区間を用いてもマルチパスの影響を緩和できないから受信品質が劣化してしまうといった問題がある。

#### 発明の開示

- 15       本発明の目的は、マルチパスの影響を緩和して受信品質を向上させることができる同期追従装置及び方法を提供することである。

- 本発明の第1のものは、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成手段と、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成手段と、
- 20       前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分値算出手段と、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出手段と、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する復調タイミング検出手段と、を具備する同期追従装置を提供する。

- 25       本発明の第2のものは、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成ステップと、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成ステ

- ップと、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分ステップと、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出ステップと、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する復調タイミング検出ステップと、
- 5    を具備する同期追従方法を提供する。

- 本発明の第3のものは、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成手段と、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成手段と、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値
- 10    を算出する積分値算出手段と、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第1の位置を検出して第1の位置情報を生成する第1の検出手段と、前記最大積分値を算出した前記
- 15    一定範囲において前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第2の位置を検出して第2の位置情報を生成する第2の検出手段と、前記第1及び第2の位置情報に基づいて前記第1の位置から前記第2の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出手段と、前記区間情報に基づいて復
- 20    調タイミングを検出する復調タイミング検出手段と、を具備する同期追従装置を提供する。

- 本発明の第4のものは、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成ステップと、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成ステ
- 25    ップと、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分値算出手段が積分して複数の積分値を算出する積分値算出ステップと、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出ステップと、前記最大積

- 分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第1の位置を第1の検出手段が検出して第1の位置情報を生成する第1の検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第2の位置を第2の検出手段が検出して第2の位置情報を生成する第2の検出ステップと、前記第1及び第2の位置情報に基づいて前記第1の位置から前記第2の位置までの区間を算出して区間情報を生成して前記積分値算出手段に与える区間算出ステップと、前記区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成する区間判定ステップと、前記区間判定ステップにおける前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上であることを示されている時に前記閾値を変更して前記第1及び第2の検出手段に与える閾値変更ステップと、前記区間判定ステップにおける前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時に前記第1の位置情報を受けて当該第1の位置情報の前記第1の位置に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出ステップと、を具備する同期追従方法を提供する。

- 本発明の第5のものは、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成手段と、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成手段と、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分値算出手段と、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲における相関値の最大ピーク値を検出する最大ピーク値検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向で閾値を最初に超える第1の位置を検出して第1の位置情報を生成する正方向位置検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向であ

- る負の方向で前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成する負方向位置検出手段と、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出手段と、前記区間情報及び前記第 2 の位置情報に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出手段と、を具備する同期追従装置を提供する。

- 本発明の第 6 のものは、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成ステップと、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成ステップと、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出する積分値算出ステップと、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲における相関値の最大ピーク値を検出する最大ピーク値検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向で閾値を最初に超える第 1 の位置を検出して第 1 の位置情報を生成する正方向位置検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向で閾値を最初に超える前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成する負方向位置検出ステップと、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出ステップと、前記区間情報及び前記第 2 の位置情報に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出ステップと、を具備する同期追従方法を提供する。

## 25 図面の簡単な説明

図 1 は、従来の同期追従方法を説明するための図、

図 2 は、従来の同期追従方法を説明するための他の図、



図 3 は、従来の同期追従方法を説明するための他の図、

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置の動作を説明するための  
5 フロー図、

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

10 図 8 は、本発明の実施の形態 4 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

図 9 は、本発明の実施の形態 5 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

図 10 は、本発明の実施の形態 6 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
15 ク図、

図 11 は、本発明の実施の形態 7 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
ク図、

図 12 は、本発明の実施の形態 8 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
ク図、

20 図 13 は、本発明の実施の形態 9 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
ク図、

図 14 は、本発明の実施の形態 10 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
ク図、

図 15 は、本発明の実施の形態 11 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
25 ク図、

図 16 は、本発明の実施の形態 12 に係る同期追従装置の構成を示すブロッ  
ク図、

図 1 7 は、本発明の実施の形態 1 3 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

図 1 8 は、本発明の実施の形態 1 4 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図、

- 5 図 1 9 は、本発明の実施の形態 1 5 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

- 10 本発明の実施の形態 1 ～ 7 の骨子は、受信信号の遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出することである。

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

- 15 図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。

- 図 4 に示すように、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置 1 0 0 は、アンテナ 1 0 1、無線受信部 1 0 2、レプリカ生成部 1 0 3、遅延プロファイル生成部 1 0 4、積分値算出部 1 0 5、最大積分値検出部 1 0 6 及び復調  
20 タイミング検出部 1 0 7 を具備している。

- 無線受信部 1 0 2 の入力端子は、アンテナ 1 0 1 の出力端子に接続されている。レプリカ生成部の 1 0 3 入力端子は、無線受信部 1 0 2 の出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部 1 0 4 の入力端子は、レプリカ生成部 1 0 3 の出力端子に接続されている。積分値算出部 1 0 5 の入力端子は、  
25 遅延プロファイル生成部 1 0 4 の出力端子に接続されている。最大積分値検出部 1 0 6 の入力端子は、積分値算出部 1 0 5 の出力端子に接続されている。復調タイミング検出部 1 0 7 の入力端子は、最大積分値検出部 1 0 6 の出力

端子に接続されている。

アンテナ 101 は、送信装置（図示せず）から送信される無線の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部 102 に与える。無線受信部 102 は、アンテナ 101 からの受信信号に所定の処理をして、処理後の受信信号をレプリカ生成部 103 及び遅延プロファイル生成部 104 に与える。レプリカ生成部 103 は、無線受信部 102 からの受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部 104 に与える。遅延プロファイル生成部 104 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成して積分値算出部 105 に与える。

積分値算出部 105 は、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出して最大積分値検出部 106 に与える。すなわち、積分値算出部 105 は、遅延プロファイルの先頭からある一定範囲（数サンプル）ずつシフトさせてそれぞれの相関値を積分して複数の積分値を算出する。

最大積分値検出部 106 は、積分値算出部 105 からの積分値の最大値である最大積分値を検出して復調タイミング検出部 107 に与える。復調タイミング検出部 107 は、最大積分値検出部 106 からの最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する。

次に、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置の動作について、図 4 と共に図 5 を参照して説明する。図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置の動作を説明するためのフロー図である。

図 5 に示すように、ステップ S T 2 0 1 において、レプリカ生成部 103 は、受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成する。そして、遅延プロファイル生成部 104 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する（ステップ S T 2 0 2）。

次に、積分値算出部 105 は、遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出する（ステップ S T 203）。その後、最大積分値検出部 106 は、複数の積分値の最大値である最大積分値を検出する（ステップ S T 204）。次に、復調タイミング検出部 107 は、最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する（ステップ S T 205）。

このように、本発明の実施の形態 1 においては、受信信号の遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、遅延プロファイルのピーク値の位置とパス群との位置が時間軸上において大幅に離れている場合に、相関値の前記ピーク値が位置する一定範囲の相関値の積分値が小さいため相関値の前記ピーク値のパス信号を排除して復調タイミングを検出することができ、受信品質に影響を与えることが最も少ない復調タイミングを検出することができるから、マルチパスの影響を緩和して受信品質を向上させることができる。

#### （実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 について、図面に基づいて詳細に説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 2 においては、本発明の実施の形態 1 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 6 に示すように、本発明の実施の形態 2 に係る同期追従装置 300 は、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置 100 において、検出部 301、302 及び区間算出部 303 を追加してなる。すなわち、本発明の実施の形態 2 に係る同期追従装置 300 は、アンテナ 101、無線受信部 102、検出部 301、302、区間算出部 303、レプリカ生成部 103、遅延プロファイル生成部 104、積分値算出部 105、最大積分値検出部 106 及び

復調タイミング検出部 107 を具備している。

検出部 301、302 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 104 の出力端子に接続されている。区間算出部 303 の入力端子は、検出部 301、302 の出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部 104 及び区  
5 間算出部 303 の出力端子は、積分値算出部 105 の入力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態 1 と異なる本発明の実施の形態 2 に係る同期追従装置 300 の動作について、説明する。

検出部 301 は、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイル  
10 の相関値が遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える位置を検出して第 1 の位置情報を生成して区間算出部 303 に与える。また、検出部 302 は、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルの相関値が遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成して区間算出部 303 に与える。

15 区間算出部 303 は、検出部 301、302 からの第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて、第 1 の位置から第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成して積分値算出部 105 に与える。積分値算出部 105 は、区間算出部 303 からの区間情報が示す区間内において、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出して最大積分値検出部 106 に与える。  
20

このように、本発明の実施の形態 2 においては、本発明の実施の形態 1 の効果に加えて、遅延プロファイルの相関値が閾値以上である区間のみの相関値の積分値を算出することにより復調タイミングを算出するため、演算量を削減することができる。

25 (実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について、図面に基づいて詳細に説明する。

図 7 は、本発明の実施の形態 3 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図

である。本発明の実施の形態 3 においては、本発明の実施の形態 1 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 7 に示すように、本発明の実施の形態 3 に係る同期追従装置 400 は、本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置 100 において、アンテナ 101、  
5 無線受信部 102 及び遅延プロファイル生成部 104 の代わりに、複数のアンテナ 101-1 ~ 101-N、無線受信部 102-1 ~ 102-N、遅延プロファイル生成部 104-1 ~ 104-N 及び加算部 401 を具備している。

すなわち、本発明の実施の形態 3 に係る同期追従装置 400 は、複数のアンテナ 101-1 ~ 101-N、無線受信部 102-1 ~ 102-N、遅延  
10 プロファイル生成部 104-1 ~ 104-N、加算部 401、レプリカ生成部 103、積分値算出部 105、最大積分値検出部 106 及び復調タイミング検出部 107 を具備している。

無線受信部 102-1 ~ 102-N の入力端子は、アンテナ 101-1 ~ 101-N の出力端子に接続されている。レプリカ生成部 103 の入力端子は、無線受信部 102-1 ~ 102-N の出力端子に接続されている。遅延  
15 プロファイル生成部 104-1 ~ 104-N の入力端子は、無線受信部 102-1 ~ 102-N 及びレプリカ生成部 103 の出力端子に接続されている。加算部 401 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 104-1 ~ 104-N  
20 N の出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態 1 と異なる本発明の実施の形態 3 に係る同期追従装置 400 の動作について、説明する。

アンテナ 101-1 ~ 101-N は、送信装置（図示せず）から送信される無線の複数の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部 102-  
25 1 ~ 102-N に与える。無線受信部 102-1 ~ 102-N は、アンテナ 101-1 ~ 101-N からの複数の受信信号に所定の処理をして、処理後の複数の受信信号をレプリカ生成部 103 及び遅延プロファイル生成部 10

4-1 ~ 104-Nに与える。レプリカ生成部103は、無線受信部102-1 ~ 102-Nからの複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部104-1 ~ 104-Nに与える。遅延プロファイル生成部104-1 ~ 104-Nは、レプリカ生成部103からのレプリカと複数の受信信号との相関値を算出して複数の遅延プロファイルを生成して加算部401に与える。加算部401は、遅延プロファイル生成部104-1 ~ 104-Nからの複数の遅延プロファイルを加算して積分値算出部105に与える。

このように、本発明の実施の形態3においては、本発明の実施の形態1の効果に加えて、複数の受信信号に基づいて複数の遅延プロファイルを生成し、これらの遅延プロファイルを加算し、この加算された遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、安定した復調タイミングを検出することができる。

#### (実施の形態4)

次に、本発明の実施の形態4について、図面に基づいて詳細に説明する。図8は、本発明の実施の形態4に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態4においては、本発明の実施の形態1と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図8に示すように、本発明の実施の形態4に係る同期追従装置500は、本発明の実施の形態1に係る同期追従装置100において、アンテナ101及び無線受信部102の代わりに、複数のアンテナ101-1 ~ 101-N、無線受信部102-1 ~ 102-N及び選択部501を具備している。

すなわち、本発明の実施の形態4に係る同期追従装置500は、複数のアンテナ101-1 ~ 101-N、無線受信部102-1 ~ 102-N、選択部501、レプリカ生成部103、遅延プロファイル生成部104、積分値

算出部 105、最大積分値検出部 106 及び復調タイミング検出部 107 を具備している。

無線受信部 102-1 ~ 102-N の入力端子は、アンテナ 101-1 ~ 101-N の出力端子に接続されている。レプリカ生成部 103 の入力端子は、無線受信部 102-1 ~ 102-N の出力端子に接続されている。選択部 501 の入力端子は、無線受信部 102-1 ~ 102-N の出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部 104 の入力端子は、選択部 501 及びレプリカ生成部 103 の出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態 1 と異なる本発明の実施の形態 4 に係る同期追従装置 500 の動作について、説明する。

アンテナ 101-1 ~ 101-N は、送信装置（図示せず）から送信される無線の複数の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部 102-1 ~ 102-N に与える。無線受信部 102-1 ~ 102-N は、アンテナ 101-1 ~ 101-N からの複数の受信信号に所定の処理をして、処理後の複数の受信信号をレプリカ生成部 103 及び選択部 501 に与える。レプリカ生成部 103 は、無線受信部 102-1 ~ 102-N からの複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部 104 に与える。選択部 501 は、無線受信部 102-1 ~ 102-N からの複数の受信信号のうちの最も受信品質が良いものを選択して遅延プロファイル生成部 104 に与える。遅延プロファイル生成部 104 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと選択部 501 からの受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する。

このように、本発明の実施の形態 4 においては、本発明の実施の形態 1 の効果に加えて、複数の受信信号うちの最も受信品質が良いものに基づいて遅延プロファイルを生成し、この遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを



検出するため、精度が良い復調タイミングを検出することができる。

(実施の形態 5)

次に、本発明の実施の形態 5 について、図面に基づいて詳細に説明する。

図 9 は、本発明の実施の形態 5 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図  
5 である。本発明の実施の形態 5 においては、本発明の実施の形態 1 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 9 に示すように、本発明の実施の形態 5 に係る同期追従装置 600 は、  
本発明の実施の形態 1 に係る同期追従装置 100 において、遅延プロファイル  
生成部 104 の代わりに遅延プロファイル生成部 610 を具備している。

10 すなわち、本発明の実施の形態 5 に係る同期追従装置 600 は、アンテナ 1  
01、無線受信部 102、レプリカ生成部 103、遅延プロファイル生成部  
610、積分値算出部 105、最大積分値検出部 106 及び復調タイミング  
検出部 107 を具備している。

遅延プロファイル生成部 610 は、相関値生成部 611、間引き間隔設定  
15 部 612、同相加算部 613 を具備している。相関値生成部 611 の入力端  
子は、無線受信部 102 の出力端子に接続されている。同相加算部 613 の  
入力端子は、相関値生成部 611 及び間引き間隔設定部 612 の出力端子に  
接続されている。同相加算部 613 の出力端子は、積分値算出部 105 の入  
力端子に接続されている。

20 次に、本発明の実施の形態 1 と異なる本発明の実施の形態 5 に係る同期追  
従装置 500 の動作について、説明する。

相関値生成部 611 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと無線受信  
部 102 からの受信信号との相関値を算出して同相加算部 613 に与える。  
間引き間隔設定部 612 は、間引き間隔を設定して同相加算部 613 に与え  
25 る。同相加算部 613 は、相関値生成部 611 からの相関値の同相加算を行  
う時に間引き間隔設定部 612 からの間引き間隔で相関値を間引いて相関値  
の同相加算を行って相関値を生成して積分値算出部 105 に与える。

このように、本発明の実施の形態 5 においては、本発明の実施の形態 1 の効果に加えて、遅延プロファイルの相関値の同相加算を行う時に所定の間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成し、遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、演算量を削減することができる。

(実施の形態 6)

次に、本発明の実施の形態 6 について、図面に基づいて詳細に説明する。

10 図 10 は、本発明の実施の形態 6 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 6 においては、本発明の実施の形態 1 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 10 に示すように、本発明の実施の形態 6 に係る同期追従装置 700 は、アンテナ 101、無線受信部 102、レプリカ生成部 103、遅延プロファイル生成部 104、積分値算出部 105、最大積分値検出部 106、復調タイミ  
15 ング検出部 107、遅延スプレッド値算出部 701、基準値設定部 702、遅延スプレッド値判定部 703、検出部 704、705、区間算出部 706、区間判定部 707、閾値変更部 708 及び復調タイミング検出部 709 を具備している。

20 無線受信部 102 の入力端子は、アンテナ 101 の出力端子に接続されている。レプリカ生成部の 103 入力端子は、無線受信部 102 の出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部 104 の入力端子は、レプリカ生成部 103 の出力端子に接続されている。積分値算出部 105 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 104 の出力端子に接続されている。最大積分値検  
25 出部 106 の入力端子は、積分値算出部 105 の出力端子に接続されている。復調タイミング検出部 107 の入力端子は、最大積分値検出部 106 の出力端子に接続されている。

遅延スプレッド値算出部 701 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 104 の出力端子に接続されている。遅延スプレッド値判定部 703 の入力端子は、遅延スプレッド値算出部 701 及び基準値設定部 702 の出力端子に接続されている。積分値算出部 105 及び検出部 704、705 の入力端子は、遅延スプレッド値判定部 703 の出力端子に接続されている。また、検出部 704、705 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 104 の出力端子に接続されている。区間算出部 706 の入力端子は、検出部 704、705 の出力端子に接続されている。区間判定部 707 の入力端子は、区間算出部 706 の出力端子に接続されている。閾値変更部 708 の入力端子は、区間判定部 707 の出力端子に接続されている。閾値変更部 708 の出力端子は、検出部 704、705 の入力端子に接続されている。復調タイミング検出部 709 の入力端子は、区間判定部 707 の出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態 1 と異なる本発明の実施の形態 6 に係る同期追従装置 700 の動作について、説明する。

遅延スプレッド値算出部 701 は、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルを受けて、この遅延プロファイルの相関値の広がりを示す遅延スプレッド値を生成して遅延スプレッド値判定部 703 に与える。基準値設定部 702 は、遅延スプレッド値の基準値を設定して遅延スプレッド値判定部 703 に与える。遅延スプレッド値判定部 703 は、遅延スプレッド値算出部 701 からの遅延スプレッド値が基準値以上であることを判定して判定結果を生成して積分値算出部 105 及び検出部 704、705 に与える。

積分値算出部 105 は、遅延スプレッド値判定部 703 からの判定結果により遅延スプレッド値が基準値以上であることが示されている時に、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルを一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出して最大積分値検出部 106 に与える。

検出部 704 は、遅延スプレッド値判定部 703 からの判定結果により遅延スプレッド値が基準値以上でないことが示されている時に、遅延プロファ

イル生成部 104 からの遅延プロファイルの相関値が遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える位置を検出して第 1 の位置情報を生成して区間算出部 706 に与える。また、検出部 705 は、遅延スプレッド値判定部 703 からの判定結果により遅延スプレッド値が基準値以上でないことが示されている時に、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルの相関値が遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成して区間算出部 706 に与える。

区間算出部 706 は、検出部 704、705 からの第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて、第 1 の位置から第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成して区間判定部 707 に与える。区間判定部 707 は、前記区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成して閾値変更部 708 及び復調タイミング検出部 709 に与える。

閾値変更部 708 は、区間判定部 707 からの判定結果により区間が基準区間以上であることを示されている時に閾値を変更し、すなわち、閾値を再設定して検出部 704、705 に与える。復調タイミング検出部 709 は、区間判定部 707 からの判定結果により区間が基準区間以上でないことを示されている時に、区間判定部 707 からの前記第 1 の位置情報を受けて当該第 1 の位置情報の前記第 1 の位置に基づいて復調タイミングを検出する。

このように、本発明の実施の形態 6 においては、本発明の実施の形態 1 の効果に加えて、遅延プロファイルの遅延スプレッド値に応じて復調タイミングの検出の動作を変えることができるから、正確に復調タイミングを検出することができる。

(実施の形態 7)

次に、本発明の実施の形態 7 について、図面に基づいて詳細に説明する。図 11 は、本発明の実施の形態 7 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 7 においては、本発明の実施の形態 6 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 1 1 に示すように、本発明の実施の形態 7 に係る同期追従装置 8 0 0 は、アンテナ 1 0 1、無線受信部 1 0 2、レプリカ生成部 1 0 3、遅延プロファイル生成部 1 0 4、積分値算出部 1 0 5、最大積分値検出部 1 0 6、復調タイミング検出部 1 0 7、遅延スプレッド値算出部 7 0 1、基準値設定部 7 0 2、遅延スプレッド値判定部 7 0 3、最大ピーク値検出部 8 0 1、検出部 8 0 2、8 0 3、区間算出部 8 0 4、区間判定部 8 0 5、閾値変更部 8 0 6、負方向位置記憶部 8 0 7 及び復調タイミング検出部 8 0 8 を具備している。

最大ピーク値検出部 8 0 1 及び検出部 8 0 2、8 0 3 の入力端子は、遅延スプレッド値判定部 7 0 3 の出力端子に接続されている。また、検出部 8 0 2、8 0 3 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 1 0 4 の出力端子に接続されている。区間算出部 8 0 4 の入力端子は、検出部 8 0 2、8 0 3 の出力端子に接続されている。区間判定部 8 0 5 の入力端子は、区間算出部 8 0 4 の出力端子に接続されている。閾値変更部 8 0 6 の入力端子は、区間判定部 8 0 5 の出力端子に接続されている。閾値変更部 8 0 6 の出力端子は、検出部 8 0 2、8 0 3 の入力端子に接続されている。負方向位置記憶部 8 0 7 の入力端子は、閾値変更部 8 0 6 の出力端子の出力端子に接続されている。復調タイミング検出部 8 0 8 の入力端子は、区間判定部 8 0 5 及び負方向位置記憶部 8 0 7 の出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態 6 と異なる本発明の実施の形態 7 に係る同期追従装置 8 0 0 の動作について、説明する。

最大ピーク値検出部 8 0 1 は、遅延スプレッド値判定部 7 0 3 からの判定結果により遅延スプレッド値が基準値以上でないことが示されている時に、遅延プロファイル生成部 1 0 4 からの遅延プロファイルの相関値の最大ピーク値を検出して検出部 8 0 2、8 0 3 に与える。

検出部 8 0 2 は、遅延プロファイル生成部 1 0 4 からの遅延プロファイルの相関値が最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向において最初に閾値以上となる第 3 の位置を示す第 3 の位置情報を生成して区間算出部 8 0

4に与える。検出部803は、遅延プロファイル生成部104からの遅延プロファイルの相関値が最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向において最初に閾値以上となる第4の位置を示す第4の位置情報を生成して区間算出部804に与える。

- 5 区間算出部804は、検出部802、803からの第3及び第4の位置情報に基づいて、第3の位置から第4の位置までの区間を算出して区間情報を生成して区間判定部805に与える。区間判定部805は、区間算出部804から第3及び第4の位置情報並びに区間情報を受けて、前記区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成して閾値
- 10 変更部806及び復調タイミング検出部808に与える。

- 閾値変更部806は、区間判定部805からの判定結果により区間が基準区間以上でないことを示されている時に閾値を変更し、すなわち、閾値を再設定して検出部802、803に与え、かつ、第4の位置情報を負方向位置記憶部807に与えて記憶させる。また、閾値変更部806は、区間判定部
- 15 805からの判定結果を受けて復調タイミング検出部808に与える。復調タイミング検出部808は、区間判定部805からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時から前記区間が前記基準区間以上であることを示されている時に変わった時において、負方向位置記憶部807に前回に記憶された第4の位置情報を読み出して当該第4の
- 20 位置情報の前記第4の位置に基づいて復調タイミングを検出する。

このように、本発明の実施の形態7においては、本発明の実施の形態1の効果に加えて、遅延プロファイルの遅延スプレッド値に応じて復調タイミングの検出の動作を変えることができるから、正確に復調タイミングを検出することができる。

- 25 本発明の実施の形態8～11の骨子は、受信信号の遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、前記最大積分値を算出した前記一定範囲に

- において前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第 1 の位置と前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出し、前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区
- 5 間を算出して区間情報を生成してこの区間情報に基づいて復調タイミングを検出することである。

(実施の形態 8)

図 1 2 は、本発明の実施の形態 8 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。

- 10 図 1 2 に示すように、本発明の実施の形態 8 に係る同期追従装置 9 0 0 は、アンテナ 1 0 1、無線受信部 1 0 2、レプリカ生成部 1 0 3、遅延プロファイル生成部 1 0 4、積分値算出部 1 0 5、最大積分値検出部 1 0 6、検出部 9 0 1、9 0 2、区間算出部 9 0 3、区間判定部 9 0 4、閾値変更部 9 0 5 及び復調タイミング検出部 9 0 6 を具備している。
- 15 無線受信部 1 0 2 の入力端子は、アンテナ 1 0 1 の出力端子に接続されている。レプリカ生成部の 1 0 3 入力端子は、無線受信部 1 0 2 の出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部 1 0 4 の入力端子は、レプリカ生成部 1 0 3 の出力端子に接続されている。積分値算出部 1 0 5 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 1 0 4 の出力端子に接続されている。最大積分値検
- 20 出部 1 0 6 の入力端子は、積分値算出部 1 0 5 の出力端子に接続されている。検出部 9 0 1、9 0 2 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 1 0 4 及び最大積分値検出部 1 0 6 の出力端子に接続されている。区間算出部 9 0 3 の入力端子は、検出部 9 0 1、9 0 2 の出力端子に接続されている。区間判定部 9 0 4 の入力端子は、区間算出部 9 0 3 の出力端子に接続されている。閾値
- 25 変更部 9 0 5 の入力端子は、区間判定部 9 0 4 の出力端子に接続されている。閾値変更部 9 0 5 の出力端子は、検出部 9 0 1、9 0 2 の出力端子に接続されている。復調タイミング検出部 9 0 6 の入力端子は、区間判定部 9 0 4 の

出力端子に接続されている。

アンテナ 101 は、送信装置（図示せず）から送信される無線の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部 102 に与える。無線受信部 102 は、アンテナ 101 からの受信信号に所定の処理をして、処理後の受信信号をレプリカ生成部 103 及び遅延プロファイル生成部 104 に与える。レプリカ生成部 103 は、無線受信部 102 からの受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部 104 に与える。遅延プロファイル生成部 104 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成して積分値算出部 105 に与える。

積分値算出部 105 は、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出して最大積分値検出部 106 に与える。すなわち、積分値算出部 105 は、遅延プロファイルの先頭からある一定範囲（数サンプル）ずつシフトさせてそれぞれの相関値を積分して複数の積分値を算出する。

最大積分値検出部 106 は、積分値算出部 105 からの積分値の最大値である最大積分値を検出して検出部 901、902 に与える。

検出部 901 は、最大積分値検出部 106 からの最大積分値を算出した前記一定範囲において、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルの相関値が遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第 1 の位置を検出して第 1 の位置情報を生成して区間算出部 903 に与える。また、検出部 902 は、最大積分値検出部 106 からの最大積分値を算出した前記一定範囲において、遅延プロファイル生成部 104 からの遅延プロファイルの相関値が遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成して区間算出部 903 に与える。

区間算出部 903 は、検出部 901、902 からの第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて、第 1 の位置から第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を



生成して第1及び第2の位置情報と共に区間判定部904に与える。区間判定部904は、前記区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成して閾値変更部905及び復調タイミング検出部906に与える。

- 5 閾値変更部905は、区間判定部904からの判定結果により区間が基準区間以上であることを示されている時に閾値を変更し、すなわち、閾値を再設定して検出部901、902に与える。復調タイミング検出部906は、区間判定部904からの判定結果により区間が基準区間以上でないことを示されている時に、区間判定部904からの前記第1の位置情報を受けて当該
- 10 第1の位置情報の前記第1の位置に基づいて復調タイミングを検出する。区間判定部904、閾値変更部905及び復調タイミング検出部906の組み合わせは、前記区間情報に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出ユニット910を構成している。

- このように、本発明の実施の形態8においては、受信信号の遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値
- 15 である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、遅延プロファイルの相関値のピーク値の位置とパス群との位置が時間軸上において大幅に離れている場合に、相関値の前記ピーク値が位置する一定範囲の相関値の積分値が小さいた
- 20 め相関値の前記ピーク値のパス信号を排除して復調タイミングを検出することができ、受信品質に影響を与えることが最も少ない復調タイミングを検出することができるから、マルチパスの影響を緩和して受信品質を向上させることができる。

- また、本発明の実施の形態8においては、最大積分値を算出した一定範囲
- 25 において遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第1の位置と前記相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第2の位置を検出し、前記第1及び第2の位置情報

に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成してこの区間情報に基づいて復調タイミングを検出することができるから、どのようなマルチパス環境においても、正確な復調タイミングを検出することができる。

5 (実施の形態 9)

次に、本発明の実施の形態 9 について、図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 3 は、本発明の実施の形態 9 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 9 においては、本発明の実施の形態 8 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

- 10 図 1 3 に示すように、本発明の実施の形態 9 に係る同期追従装置 1 0 0 0 は、本発明の実施の形態 8 に係る同期追従装置 9 0 0 において、アンテナ 1 0 1、無線受信部 1 0 2 及び遅延プロファイル生成部 1 0 4 の代わりに、複数のアンテナ 1 0 1-1 ~ 1 0 1-N、無線受信部 1 0 2-1 ~ 1 0 2-N、遅延プロファイル生成部 1 0 4-1 ~ 1 0 4-N 及び加算部 1 0 0 1 を具備  
15 している。

- すなわち、本発明の実施の形態 9 に係る同期追従装置 1 0 0 0 は、複数のアンテナ 1 0 1-1 ~ 1 0 1-N、無線受信部 1 0 2-1 ~ 1 0 2-N、遅延プロファイル生成部 1 0 4-1 ~ 1 0 4-N、加算部 1 0 0 1、レプリカ生成部 1 0 3、積分値算出部 1 0 5、最大積分値検出部 1 0 6、検出部 9 0  
20 1、9 0 2、区間算出部 9 0 3、区間判定部 9 0 4、閾値変更部 9 0 5 及び復調タイミング検出部 9 0 6 を具備している。

- 無線受信部 1 0 2-1 ~ 1 0 2-N の入力端子は、アンテナ 1 0 1-1 ~ 1 0 1-N の出力端子に接続されている。レプリカ生成部 1 0 3 の入力端子は、無線受信部 1 0 2-1 ~ 1 0 2-N の出力端子に接続されている。遅延  
25 プロファイル生成部 1 0 4-1 ~ 1 0 4-N の入力端子は、無線受信部 1 0 2-1 ~ 1 0 2-N 及びレプリカ生成部 1 0 3 の出力端子に接続されている。加算部 1 0 0 1 の入力端子は、遅延プロファイル生成部 1 0 4-1 ~ 1 0 4

ーNの出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態8と異なる本発明の実施の形態9に係る同期追従装置1000の動作について、説明する。

アンテナ101-1～101-Nは、送信装置（図示せず）から送信される無線の複数の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部102-1～102-Nに与える。無線受信部102-1～102-Nは、アンテナ101-1～101-Nからの複数の受信信号に所定の処理をして、処理後の複数の受信信号をレプリカ生成部103及び遅延プロファイル生成部104-1～104-Nに与える。レプリカ生成部103は、無線受信部102-1～102-Nからの複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部104-1～104-Nに与える。遅延プロファイル生成部104-1～104-Nは、レプリカ生成部103からのレプリカと複数の受信信号との相関値を算出して複数の遅延プロファイルを生成して加算部1001に与える。加算部1001は、遅延プロファイル生成部104-1～104-Nからの複数の遅延プロファイルを加算して積分値算出部105に与える。

このように、本発明の実施の形態9においては、本発明の実施の形態8の効果に加えて、複数の受信信号に基づいて複数の遅延プロファイルを生成し、これらの遅延プロファイルを加算し、この加算された遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、安定した復調タイミングを検出することができる。

（実施の形態10）

次に、本発明の実施の形態10について、図面に基づいて詳細に説明する。図14は、本発明の実施の形態10に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態10においては、本発明の実施の形態8、

9と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図14に示すように、本発明の実施の形態10に係る同期追従装置1100は、本発明の実施の形態8に係る同期追従装置900において、アンテナ101及び無線受信部102の代わりに、複数のアンテナ101-1～101-N、無線受信部102-1～102-N及び選択部1101を具備している。

すなわち、本発明の実施の形態10に係る同期追従装置1100は、複数のアンテナ101-1～101-N、無線受信部102-1～102-N、選択部1101、レプリカ生成部103、遅延プロファイル生成部104、積分値算出部105、最大積分値検出部106、検出部901、902、区間算出部903、区間判定部904、閾値変更部905及び復調タイミング検出部906を具備している。

無線受信部102-1～102-Nの入力端子は、アンテナ101-1～101-Nの出力端子に接続されている。レプリカ生成部103の入力端子は、無線受信部102-1～102-Nの出力端子に接続されている。選択部1101の入力端子は、無線受信部102-1～102-Nの出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部104の入力端子は、選択部1101及びレプリカ生成部103の出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態8と異なる本発明の実施の形態10に係る同期追従装置1100の動作について、説明する。

アンテナ101-1～101-Nは、送信装置（図示せず）から送信される無線の複数の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部102-1～102-Nに与える。無線受信部102-1～102-Nは、アンテナ101-1～101-Nからの複数の受信信号に所定の処理をして、処理後の複数の受信信号をレプリカ生成部103及び選択部1101に与える。レプリカ生成部103は、無線受信部102-1～102-Nからの複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロフ

ファイル生成部 104 に与える。選択部 1101 は、無線受信部 102-1 ~ 102-N からの複数の受信信号のうちの最も受信品質が良いものを選択して遅延プロファイル生成部 104 に与える。遅延プロファイル生成部 104 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと選択部 1101 からの受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する。

このように、本発明の実施の形態 10 においては、本発明の実施の形態 8 の効果に加えて、複数の受信信号うちの最も受信品質が良いものに基づいて遅延プロファイルを生成し、この遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値の積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、精度が良い復調タイミングを検出することができる。

#### (実施の形態 11)

次に、本発明の実施の形態 11 について、図面に基づいて詳細に説明する。

図 15 は、本発明の実施の形態 11 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 11 においては、本発明の実施の形態 8 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 15 に示すように、本発明の実施の形態 11 に係る同期追従装置 1200 は、本発明の実施の形態 8 に係る同期追従装置 900 において、遅延プロファイル生成部 104 の代わりに遅延プロファイル生成部 1210 を具備している。すなわち、本発明の実施の形態 11 に係る同期追従装置 1200 は、アンテナ 101、無線受信部 102、レプリカ生成部 103、遅延プロファイル生成部 1210、積分値算出部 105、最大積分値検出部 106、検出部 901、902、区間算出部 903、区間判定部 904、閾値変更部 905 及び復調タイミング検出部 906 を具備している。

遅延プロファイル生成部 1210 は、相関値生成部 1211、間引き間隔設定部 1212、同相加算部 1213 を具備している。相関値生成部 121

1の入力端子は、無線受信部102の出力端子に接続されている。同相加算部1213の入力端子は、相関値生成部1211及び間引き間隔設定部1212の出力端子に接続されている。同相加算部1213の出力端子は、積分値算出部105の入力端子に接続されている。

- 5 次に、本発明の実施の形態8と異なる本発明の実施の形態11に係る同期追従装置1200の動作について説明する。

相関値生成部1211は、レプリカ生成部103からのレプリカと無線受信部102からの受信信号との相関値を算出して同相加算部1213に与える。間引き間隔設定部1212は、間引き間隔を設定して同相加算部1213に与える。同相加算部1213は、相関値生成部1211からの相関値の同相加算を行う時に間引き間隔設定部1212からの間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成して積分値算出部105に与える。

15 このように、本発明の実施の形態11においては、本発明の実施の形態8の効果に加えて、遅延プロファイルの相関値の同相加算を行う時に所定の間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成し、遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、演算量

20 量を削減することができる。

本発明の実施の形態12～15の骨子は、受信信号の遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、前記最大積分値を算出した一定範囲において相関値が最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向で閾値を最初に超える第1

25 の位置を検出し、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向で前記閾値を最初に超える第2の位置を検出し、前記第1及び第2の位置情報に基づいて前記

第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成し、かつ、前記区間情報及び前記第 2 の位置情報に基づいて復調タイミングを検出することである。

(実施の形態 1 2)

5 図 1 6 は、本発明の実施の形態 1 2 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。

図 1 6 に示すように、本発明の実施の形態 1 2 に係る同期追従装置 1 3 0 0 は、アンテナ 1 0 1、無線受信部 1 0 2、レプリカ生成部 1 0 3、遅延プロフィール生成部 1 0 4、積分値算出部 1 0 5、最大積分値検出部 1 0 6、  
10 最大ピーク値検出部 1 3 0 1、正方向位置検出部 1 3 0 2、負方向位置検出部 1 3 0 3、区間算出部 1 3 0 4、区間判定部 1 3 0 5、閾値変更部 1 3 0 6、負方向位置記憶部 1 3 0 7 及び復調タイミング検出部 1 3 0 8 を具備している。

無線受信部 1 0 2 の入力端子は、アンテナ 1 0 1 の出力端子に接続されている。  
15 レプリカ生成部の 1 0 3 入力端子は、無線受信部 1 0 2 の出力端子に接続されている。遅延プロフィール生成部 1 0 4 の入力端子は、無線受信部 1 0 2 及びレプリカ生成部 1 0 3 の出力端子に接続されている。積分値算出部 1 0 5 の入力端子は、遅延プロフィール生成部 1 0 4 の出力端子に接続されている。最大積分値検出部 1 0 6 の入力端子は、積分値算出部 1 0 5 の出力端子に接続されている。最大ピーク値検出部 1 3 0 1 の入力端子は、最大  
20 積分値検出部 1 0 6 の出力端子に接続されている。正方向位置検出部 1 3 0 2 及び負方向位置検出部 1 3 0 3 の入力端子は、遅延プロフィール生成部 1 0 4 及び最大ピーク値検出部 1 3 0 1 の出力端子に接続されている。区間算出部 1 3 0 4 の入力端子は、正方向位置検出部 1 3 0 2 及び負方向位置検出  
25 部 1 3 0 3 の出力端子に接続されている。区間判定部 1 3 0 5 の入力端子は、区間算出部 1 3 0 4 の出力端子に接続されている。閾値変更部 1 3 0 6 の入力端子は、区間判定部 1 3 0 5 の出力端子に接続されている。閾値変更部 1

306の出力端子は、正方向位置検出部1302及び負方向位置検出部1303の入力端子に接続されている。負方向位置記憶部1307の入力端子は、閾値変更部1306の出力端子に接続されている。復調タイミング検出部1308の入力端子は、区間判定部1305及び負方向位置記憶部1307の出力端子に接続されている。

アンテナ101は、送信装置（図示せず）から送信される無線の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部102に与える。無線受信部102は、アンテナ101からの受信信号に所定の処理をして、処理後の受信信号をレプリカ生成部103及び遅延プロファイル生成部104に与える。レプリカ生成部103は、無線受信部102からの受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部104に与える。遅延プロファイル生成部104は、レプリカ生成部103からのレプリカと受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成して積分値算出部105に与える。

積分値算出部105は、遅延プロファイル生成部104からの遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出して最大積分値検出部106に与える。すなわち、積分値算出部105は、遅延プロファイルの先頭からある一定範囲（数サンプル）ずつシフトさせてそれぞれの相関値を積分して複数の積分値を算出する。

最大積分値検出部106は、積分値算出部105からの積分値の最大値である最大積分値を検出して最大ピーク値検出部1301に与える。最大ピーク値検出部1301は、最大積分値検出部106からの最大積分値を算出した一定範囲における相関値の最大ピーク値を検出して正方向位置検出部1302及び負方向位置検出部1303に与える。

正方向位置検出部1302は、最大ピーク値検出部1301が最大積分値を算出した一定範囲において相関値が最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向で閾値を最初に超える第1の位置を検出して第1の位置情報を生



成して区間算出部 1 3 0 4 に与える。負方向位置検出部 1 3 0 3 は、最大ピーク値検出部 1 3 0 1 が最大積分値を算出した一定範囲において相関値が最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向で閾値を前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成して区間算出部 1 3 0 4 に与える。区間算出部 1 3 0 4 は、正方向位置検出部 1 3 0 2 及び負方向位置検出部 1 3 0 3 からの第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて第 1 の位置から第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成して区間判定部 1 3 0 5 に与える。

- 区間判定部 1 3 0 5 は、区間算出部 1 3 0 4 から第 1 及び第 2 の位置情報並びに区間情報を受けて区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成して閾値変更部 1 3 0 6 及び復調タイミング検出部 1 3 0 8 に与える。閾値変更部 1 3 0 6 は、区間判定部 1 3 0 5 からの判定結果により区間が基準区間以上でないことを示されている時に閾値を変更して正方向位置検出部 1 3 0 2 及び負方向位置検出部 1 3 0 3 に与える。
- また、閾値変更部 1 3 0 6 は、区間判定部 1 3 0 5 からの判定結果により区間が前記基準区間以上でないことを示されている時に第 2 の位置情報を負方向位置記憶部 1 3 0 7 に与える。負方向位置記憶部 1 3 0 7 は、閾値変更部 1 3 0 6 から第 2 の位置情報を受けて記憶する。

- 復調タイミング検出部 1 3 0 8 は、区間判定部 1 3 0 5 からの判定結果により区間が前記基準区間以上でないことを示されている時から区間が前記基準区間以上である時に変わった時において負方向位置記憶部 1 3 0 7 から第 2 の位置情報を読み出して当該第 2 の位置情報の第 2 の位置に基づいて復調タイミングを検出する。

- 区間判定部 1 3 0 5、閾値変更部 1 3 0 6、負方向位置記憶部 1 3 0 7 及び復調タイミング検出部 1 3 0 8 の組み合わせは、区間情報及び第 2 の位置情報に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出ユニット 1 3 1 0 を構成している。

本発明の実施の形態 1 2 においては、受信信号の遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、遅延プロファイルの相関値のピーク値の位置とパス群との位置が時間軸上において大幅に離れている場合に、相関値の前記ピーク値が位置する一定範囲の相関値の積分値が小さいため相関値の前記ピーク値のパス信号を排除して復調タイミングを検出することができ、受信品質に影響を与えることが最も少ない復調タイミングを検出することができるから、マルチパスの影響を緩和して受信品質を向上させることができる。

また、本発明の実施の形態 1 2 においては、最大積分値を算出した一定範囲において相関値が最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向で閾値を最初に超える第 1 の位置を検出し、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向で前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出し、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成し、かつ、前記区間情報及び前記第 2 の位置情報に基づいて復調タイミングを検出することができるから、どのようなマルチパス環境においても、正確な復調タイミングを検出することができる。

#### (実施の形態 1 3)

次に、本発明の実施の形態 1 3 について、図面に基づいて詳細に説明する。図 1 7 は、本発明の実施の形態 1 3 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 1 3 においては、本発明の実施の形態 1 2 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 1 7 に示すように、本発明の実施の形態 1 3 に係る同期追従装置 1 4 0 は、本発明の実施の形態 1 2 に係る同期追従装置 1 3 0 0 において、アンテナ 1 0 1、無線受信部 1 0 2 及び遅延プロファイル生成部 1 0 4 の代わり

に、複数のアンテナ101-1～101-N、無線受信部102-1～102-N、遅延プロファイル生成部104-1～104-N及び加算部1401を具備している。

すなわち、本発明の実施の形態13に係る同期追従装置1400は、複数の  
5 アンテナ101-1～101-N、無線受信部102-1～102-N、遅延プロファイル生成部104-1～104-N、加算部1401、レプリカ生成部103、積分値算出部105、最大積分値検出部106、最大ピーク値検出部1301、正方向位置検出部1302、負方向位置検出部1303、区間算出部1304、区間判定部1305、閾値変更部1306、負方向位置記憶部1307及び復調タイミング検出部1308を具備している。  
10

無線受信部102-1～102-Nの入力端子は、アンテナ101-1～101-Nの出力端子に接続されている。レプリカ生成部103の入力端子は、無線受信部102-1～102-Nの出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部104-1～104-Nの入力端子は、無線受信部102-1～102-N及びレプリカ生成部103の出力端子に接続されている。  
15 加算部1401の入力端子は、遅延プロファイル生成部104-1～104-Nの出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態12と異なる本発明の実施の形態13に係る同期追従装置1400の動作について、説明する。

20 アンテナ101-1～101-Nは、送信装置（図示せず）から送信される無線の複数の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部102-1～102-Nに与える。無線受信部102-1～102-Nは、アンテナ101-1～101-Nからの複数の受信信号に所定の処理をして、処理後の複数の受信信号をレプリカ生成部103及び遅延プロファイル生成部104-1～104-Nに与える。レプリカ生成部103は、無線受信部102-1～102-Nからの複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部104-1～104-Nに与  
25

える。遅延プロファイル生成部104-1~104-Nは、レプリカ生成部103からのレプリカと複数の受信信号との相関値を算出して複数の遅延プロファイルを生成して加算部1401に与える。加算部1401は、遅延プロファイル生成部104-1~104-Nからの複数の遅延プロファイルを加算して積分値算出部105に与える。

このように、本発明の実施の形態13においては、本発明の実施の形態12の効果に加えて、複数の受信信号に基づいて複数の遅延プロファイルを生成し、これらの遅延プロファイルを加算し、この加算された遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、安定した復調タイミングを検出することができる。

(実施の形態14)

次に、本発明の実施の形態14について、図面に基づいて詳細に説明する。

図18は、本発明の実施の形態14に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態14においては、本発明の実施の形態12、2と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図18に示すように、本発明の実施の形態14に係る同期追従装置1500は、本発明の実施の形態12に係る同期追従装置1300において、アンテナ101及び無線受信部102の代わりに、複数のアンテナ101-1~101-N、無線受信部102-1~102-N及び選択部1501を具備している。

すなわち、本発明の実施の形態14に係る同期追従装置1500は、複数のアンテナ101-1~101-N、無線受信部102-1~102-N、選択部1501、レプリカ生成部103、遅延プロファイル生成部104、積分値算出部105、最大積分値検出部106、最大ピーク値検出部1301、正方向位置検出部1302、負方向位置検出部1303、区間算出部1

304、区間判定部1305、閾値変更部1306、負方向位置記憶部1307及び復調タイミング検出部1308を具備している。

無線受信部102-1～102-Nの入力端子は、アンテナ101-1～101-Nの出力端子に接続されている。レプリカ生成部103の入力端子は、無線受信部102-1～102-Nの出力端子に接続されている。選択部1501の入力端子は、無線受信部102-1～102-Nの出力端子に接続されている。遅延プロファイル生成部104の入力端子は、選択部1501及びレプリカ生成部103の出力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態12と異なる本発明の実施の形態14に係る同期追従装置1500の動作について、説明する。

アンテナ101-1～101-Nは、送信装置（図示せず）から送信される無線の複数の送信信号を受信して受信信号を生成して無線受信部102-1～102-Nに与える。無線受信部102-1～102-Nは、アンテナ101-1～101-Nからの複数の受信信号に所定の処理をして、処理後の複数の受信信号をレプリカ生成部103及び選択部1501に与える。レプリカ生成部103は、無線受信部102-1～102-Nからの複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して遅延プロファイル生成部104に与える。選択部1501は、無線受信部102-1～102-Nからの複数の受信信号のうちの最も受信品質が良いものを選択して遅延プロファイル生成部104に与える。遅延プロファイル生成部104は、レプリカ生成部103からのレプリカと選択部1501からの受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する。

このように、本発明の実施の形態14においては、本発明の実施の形態12の効果に加えて、複数の受信信号うちの最も受信品質が良いものに基づいて遅延プロファイルを生成し、この遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調

タイミングを検出するため、精度が良い復調タイミングを検出することができる。

(実施の形態 15)

次に、本発明の実施の形態 15 について、図面に基づいて詳細に説明する。

- 5 図 19 は、本発明の実施の形態 15 に係る同期追従装置の構成を示すブロック図である。本発明の実施の形態 15 においては、本発明の実施の形態 12 と同じ構成要素には同じ参照符号を付し、その説明を省略する。

図 19 に示すように、本発明の実施の形態 15 に係る同期追従装置 1600 は、本発明の実施の形態 12 に係る同期追従装置 1300 において、遅延  
10 プロファイル生成部 104 の代わりに遅延プロファイル生成部 1610 を具備している。すなわち、本発明の実施の形態 5 に係る同期追従装置 1600 は、アンテナ 101、無線受信部 102、レプリカ生成部 103、遅延プロファイル生成部 1610、積分値算出部 105、最大積分値検出部 106、  
最大ピーク値検出部 1301、正方向位置検出部 1302、負方向位置検出  
15 部 1303、区間算出部 1304、区間判定部 1305、閾値変更部 1306、負方向位置記憶部 1307 及び復調タイミング検出部 1308 を具備している。

遅延プロファイル生成部 1610 は、相関値生成部 1611、間引き間隔  
設定部 1612 及び同相加算部 1613 を具備している。相関値生成部 16  
20 11 の入力端子は、無線受信部 102 及びレプリカ生成部 103 の出力端子に接続されている。同相加算部 1613 の入力端子は、相関値生成部 1611 及び間引き間隔設定部 1612 の出力端子に接続されている。同相加算部 1613 の出力端子は、積分値算出部 105 の入力端子に接続されている。

次に、本発明の実施の形態 12 と異なる本発明の実施の形態 15 に係る同  
25 期追従装置 1600 の動作について説明する。

相関値生成部 1611 は、レプリカ生成部 103 からのレプリカと無線受信部 102 からの受信信号との相関値を算出して同相加算部 1613 に与え

る。間引き間隔設定部 1 6 1 2 は、間引き間隔を設定して同相加算部 1 6 1 3 に与える。同相加算部 1 6 1 3 は、相関値生成部 1 6 1 1 からの相関値の同相加算を行う時に間引き間隔設定部 1 6 1 2 からの間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成して積分値算出部 1 0 5 に与える。

10      このように、本発明の実施の形態 1 5 においては、本発明の実施の形態 1 2 の効果に加えて、遅延プロファイルの相関値の同相加算を行う時に所定の間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成し、遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記積分値の最大値である最大積分値を検出し、かつ、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出するため、演算量を削減することができる。

15      本明細書は、2 0 0 2 年 1 1 月 1 日出願の特願 2 0 0 2 - 3 2 0 4 4 5 並びに 2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日出願の特願 2 0 0 2 - 3 3 2 0 5 2 及び特願 2 0 0 2 - 3 3 2 0 5 3 に基づく。この内容は、すべてここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、マルチキャリア通信システム及び方法に適用することができる。

## 請求の範囲

1. 受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成手段と、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延
- 5 プロファイルを生成する遅延プロファイル生成手段と、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分値算出手段と、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出手段と、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する復調タイミング検出手段と、を具備する同期追従装置。
- 10 2. 前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える位置を検出して第1の位置情報を生成する第1の検出手段と、前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第2の位置を検出して第2の位置情報を生成する第2の
- 15 検出手段と、前記第1及び第2の検出手段からの前記第1及び第2の位置情報に基づいて前記第1の位置から前記第2の位置までの区間を算出して区間情報を生成して前記積分値算出手段に与える区間算出手段と、を具備し、前記積分値算出手段は、前記区間情報が示す区間内において、前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分
- 20 して複数の積分値を算出して前記最大積分値検出手段に与える請求項1記載の同期追従装置。
3. 前記レプリカ生成手段は、複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して前記遅延プロファイル生成手段に与え、前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカと前記複数の受信信号との相関
- 25 値を算出して複数の遅延プロファイルを生成し、前記同期追従装置は、前記遅延プロファイル生成手段からの前記複数の遅延プロファイルを加算して前記積分値算出手段に与える加算手段を具備する請求項1記載の同期追従装置。



4. 前記レプリカ生成手段は、複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して前記遅延プロファイル生成手段に与え、前記同期追従装置は、前記複数の受信信号のうちの最も受信品質が良いものを選択して前記遅延プロファイル生成手段に与える選択手段を具備し、前記遅延

5 プロファイル生成手段は、前記レプリカ生成手段からの前記レプリカと前記選択手段からの前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する請求項 1 記載の同期追従装置。

5. 前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカ生成手段からの前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出する相関値生成部と、間引き間隔を設定する間引き間隔設定部と、前記相関値生成部からの前記相関値の同相加算を行う時に前記間引き間隔設定部からの前記間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成して前記積分値算出手段に与える同相加算部と、を具備する請求項 1 記載の同期追従装置。

6. 前記同期追従装置は、前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延  
15 プロファイルの相関値の広がりを示す遅延スプレッド値を生成する遅延スプレッド値算出手段と、前記遅延スプレッド値が基準値以上であることを判定して判定結果を生成する遅延スプレッド値判定手段と、を具備し、前記積分値算出手段は、前記遅延スプレッド値判定手段からの前記判定結果により前記遅延スプレッド値が前記基準値以上であることが示されている時に前記遅延  
20 プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記同期追従装置は、前記判定結果により前記遅延スプレッド値が前記基準値以上でないことが示されている時に前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える位置を検出して第 1 の位置情報を生成する第 1 の検出手段と、前記判定結果により前記遅延スプレッド値  
25 が前記基準値以上でないことが示されている時に前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成する第 2 の検出手段と、前記第 1 及び第 2

の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出手段と、前記区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成する区間判定手段と、前記区間判定手段からの前記判定結果により区間が前記基準区間以上であることを示されている時に前記閾値を変更して前記第 1 及び第 2 の検出手段に与える閾値変更手段と、前記区間判定手段からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時に前記区間判定手段から前記第 1 の位置情報を受けて当該第 1 の位置情報の前記第 1 の位置に基づいて復調タイミングを検出する他の復調タイミング検出手段と、を具備する請求項 1 記載の同期追従装置。

7. 前記同期追従装置は、前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値の広がりを示す遅延スプレッド値を生成する遅延スプレッド値算出手段と、前記遅延スプレッド値が基準値以上であるかを判定して判定結果を生成する遅延スプレッド値判定手段と、を具備し、前記積分値算出手段は、前記遅延スプレッド値判定手段からの前記判定結果により前記遅延スプレッド値が前記基準値以上であることが示されている時に前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに相関値を積分して複数の積分値を算出し、前記同期追従装置は、前記判定結果により前記遅延スプレッド値が基準値以上でないことが示されている時に前記遅延プロファイルの相関値の最大ピーク値を検出する最大ピーク値検出手段と、前記遅延プロファイルの相関値が前記最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向において最初に閾値以上となる第 1 の位置を示す第 1 の位置情報を生成する第 1 の検出手段と、前記遅延プロファイルの相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向において最初に前記閾値以上となる第 2 の位置を示す第 2 の位置情報を生成する第 2 の検出手段と、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出手段と、前記区間情報により示される前記区間が基準区間以上である

- かを判断して判定結果を生成する区間判定手段と、前記区間判定手段からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時に閾値を変更して前記第 1 及び第 2 の検出手段に与える閾値変更手段と、前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時に前記閾値変更手段から前記第 2 の位置情報を受けて記憶する負方向位置記憶手段と、前記区間判定手段からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時から前記区間が前記基準区間以上であることを示されている時に変わった時において前記負方向位置記憶手段の前記第 2 の位置情報を読み出して当該第 2 の位置情報の前記第 2 の位置に基づいて復調タイミングを検出する他の復調タイミング検出手段と、を具備する請求項 1 記載の同期追従装置。
8. 受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成ステップと、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成ステップと、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分ステップと、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出ステップと、前記最大積分値の位置よりマルチキャリア復調を行う復調タイミングを検出する復調タイミング検出ステップと、を具備する同期追従方法。
9. 受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成手段と、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成手段と、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分値算出手段と、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第 1 の位置を検出して第 1 の位置情報を生成

する第 1 の検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイル生成手段からの前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成する第 2 の検出手段と、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出手段と、前記区間情報に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出手段と、を具備する同期追従装置。

- 10 10. 前記復調タイミング検出手段は、前記区間算出手段から前記第 1 及び第 2 の位置情報並びに前記区間情報を受けて前記区間情報により示される前記区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成する区間判定部と、前記区間判定部からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上であることを示されている時に前記閾値を変更して前記第 1 及び第 2 の検出手段に与える閾値変更部と、前記区間判定部からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時に前記区間判定部から前記第 1 の位置情報を受けて当該第 1 の位置情報の前記第 1 の位置に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出部と、を具備する請求項 9 記載の同期追従装置。

- 20 11. 前記レプリカ生成手段は、複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して前記遅延プロファイル生成手段に与え、前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカと前記複数の受信信号との相関値を算出して複数の遅延プロファイルを生成し、前記同期追従装置は、前記遅延プロファイル生成手段からの前記複数の遅延プロファイルを加算して前記積分値算出手段に与える加算手段を具備する請求項 9 記載の同期追従装置。

- 25 12. 前記レプリカ生成手段は、複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して前記遅延プロファイル生成手段に与え、前記同期追従装置は、前記複数の受信信号のうちの最も受信品質が良いものを

選択して前記遅延プロファイル生成手段に与える選択手段を具備し、前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカ生成手段からの前記レプリカと前記選択手段からの前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する請求項 9 記載の同期追従装置。

- 5    1 3 .    前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカ生成手段からの前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出する相関値生成部と、間引き間隔を設定する間引き間隔設定部と、前記相関値生成部からの前記相関値の同相加算を行う時に前記間引き間隔設定部からの前記間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成して前記積分値算出手段に与える同相加算部と、を具備する請求項 9 記載の同期追従装置。

- 10    1 4 .    受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成ステップと、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成ステップと、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに前記相関値を積分値算出手段が積分して複数の積分値を算出する積分値算出ステップと、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの先頭から閾値を最初に超える第 1 の位置を第 1 の検出手段が検出して第 1 の位置情報を生成する第 1 の検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記遅延プロファイルの相関値が前記遅延プロファイルの末部から前記閾値を最初に超える第 2 の位置を第 2 の検出手段が検出して第 2 の位置情報を生成する第 2 の検出ステップと、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置から前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成して前記積分値算出手段に与える区間算出ステップと、前記区間情報により示される区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成する区間判定ステップと、前記区間判定ステップにおける前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上であることを示されている時に前記閾値を
- 15
- 20
- 25

変更して前記第 1 及び第 2 の検出手段に与える閾値変更ステップと、前記区  
間判定ステップにおける前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上で  
ないことを示されている時に前記第 1 の位置情報を受けて当該第 1 の位置情  
報の前記第 1 の位置に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検  
5 出ステップと、を具備する同期追従方法。

15. 受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成する  
レプリカ生成手段と、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅  
延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成手段と、前記遅延プロファ  
イルの一定範囲ごとに前記相関値を積分して複数の積分値を算出する積分値  
10 算出手段と、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検  
出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲における相関値の最大ピ  
ーク値を検出する最大ピーク値検出手段と、前記最大積分値を算出した前記  
一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が進む方向である  
正の方向で閾値を最初に超える第 1 の位置を検出して第 1 の位置情報を生成  
15 する正方向位置検出手段と、前記最大積分値を算出した前記一定範囲におい  
て前記相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向で前記  
閾値を最初に超える第 2 の位置を検出して第 2 の位置情報を生成する負方向  
位置検出手段と、前記第 1 及び第 2 の位置情報に基づいて前記第 1 の位置か  
ら前記第 2 の位置までの区間を算出して区間情報を生成する区間算出手段と、  
20 前記区間情報及び前記第 2 の位置情報に基づいて復調タイミングを検出する  
復調タイミング検出手段と、を具備する同期追従装置。

16. 前記復調タイミング検出手段は、前記区間算出手段から前記第 1 及  
び第 2 の位置情報並びに前記区間情報を受けて前記区間情報により示される  
前記区間が基準区間以上であるかを判断して判定結果を生成する区間判定部  
25 と、前記区間判定部からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上  
でないことを示されている時に前記閾値を変更して前記正方向位置検出手段  
及び前記負方向位置検出手段に与える閾値変更部と、前記区間が前記基準区

間以上でないことを示されている時に前記閾値変更部から前記第2の位置情報を受けて記憶する負方向位置記憶部と、前記区間判定部からの前記判定結果により前記区間が前記基準区間以上でないことを示されている時から前記区間が前記基準区間以上である時に変わった時において前記負方向位置記憶部から前記第2の位置情報を読み出して当該第2の位置情報の前記第2の位置に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出部と、を具備する請求項15記載の同期追従装置。

17. 前記レプリカ生成手段は、複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して前記遅延プロファイル生成手段に与え、前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカを前記複数の受信信号との相関値を算出して複数の遅延プロファイルを生成し、前記同期追従装置は、前記遅延プロファイル生成手段からの前記複数の遅延プロファイルを加算して前記積分値算出手段に与える加算手段を具備する請求項15記載の同期追従装置。

18. 前記レプリカ生成手段は、複数の受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成して前記遅延プロファイル生成手段に与え、前記同期追従装置は、前記複数の受信信号のうちの最も受信品質が良いものを選択して前記遅延プロファイル生成手段に与える選択手段を具備し、前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカ生成手段からの前記レプリカと前記選択手段からの前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する請求項15記載の同期追従装置。

19. 前記遅延プロファイル生成手段は、前記レプリカ生成手段からの前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出する相関値生成部と、間引き間隔を設定する間引き間隔設定部と、前記相関値生成部からの前記相関値の同相加算を行う時に前記間引き間隔設定部からの前記間引き間隔で相関値を間引いて相関値の同相加算を行って相関値を生成して前記積分値算出手段に与える同相加算部と、を具備する請求項15記載の同期追従装置。

20. 受信信号の既知信号をマルチキャリア復調してレプリカを生成するレプリカ生成ステップと、前記レプリカと前記受信信号との相関値を算出して遅延プロファイルを生成する遅延プロファイル生成ステップと、前記遅延プロファイルの一定範囲ごとに積分して複数の積分値を算出する積分値算出
- 5 ステップと、前記積分値の最大値である最大積分値を検出する最大積分値検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲における相関値の最大ピーク値を検出する最大ピーク値検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が進む方向である正の方向で閾値を最初に超える第1の位置を検出して第1の位置情
- 10 報を生成する正方向位置検出ステップと、前記最大積分値を算出した前記一定範囲において前記相関値が前記最大ピーク値から時間が遡る方向である負の方向で閾値を最初に超える前記閾値を最初に超える第2の位置を検出して第2の位置情報を生成する負方向位置検出ステップと、前記第1及び第2の位置情報に基づいて前記第1の位置から前記第2の位置までの区間を算出し
- 15 て区間情報を生成する区間算出ステップと、前記区間情報及び前記第2の位置情報に基づいて復調タイミングを検出する復調タイミング検出ステップと、を具備する同期追従方法。



1/18

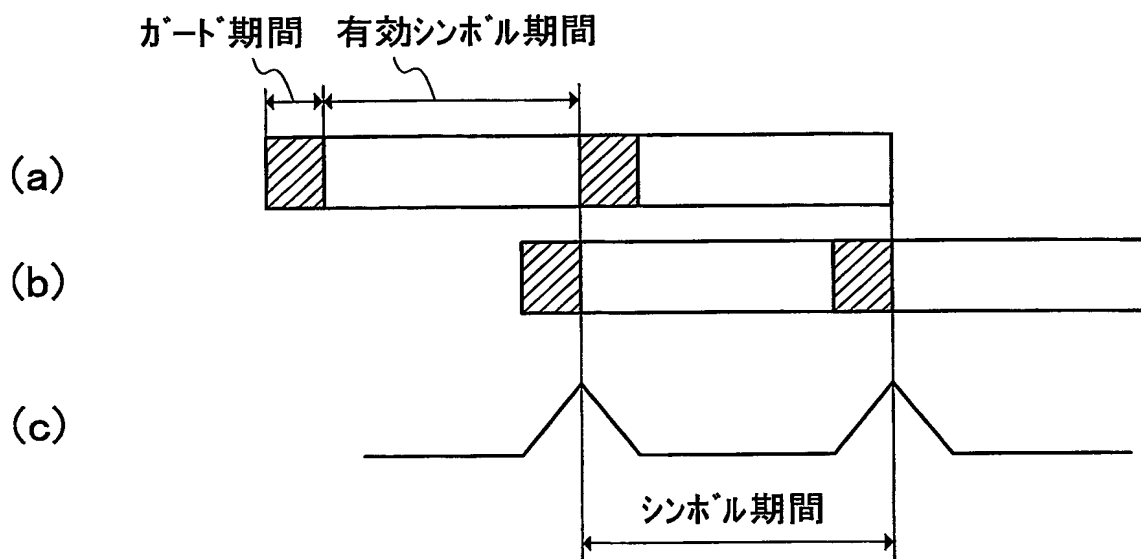


図 1 PRIOR ART

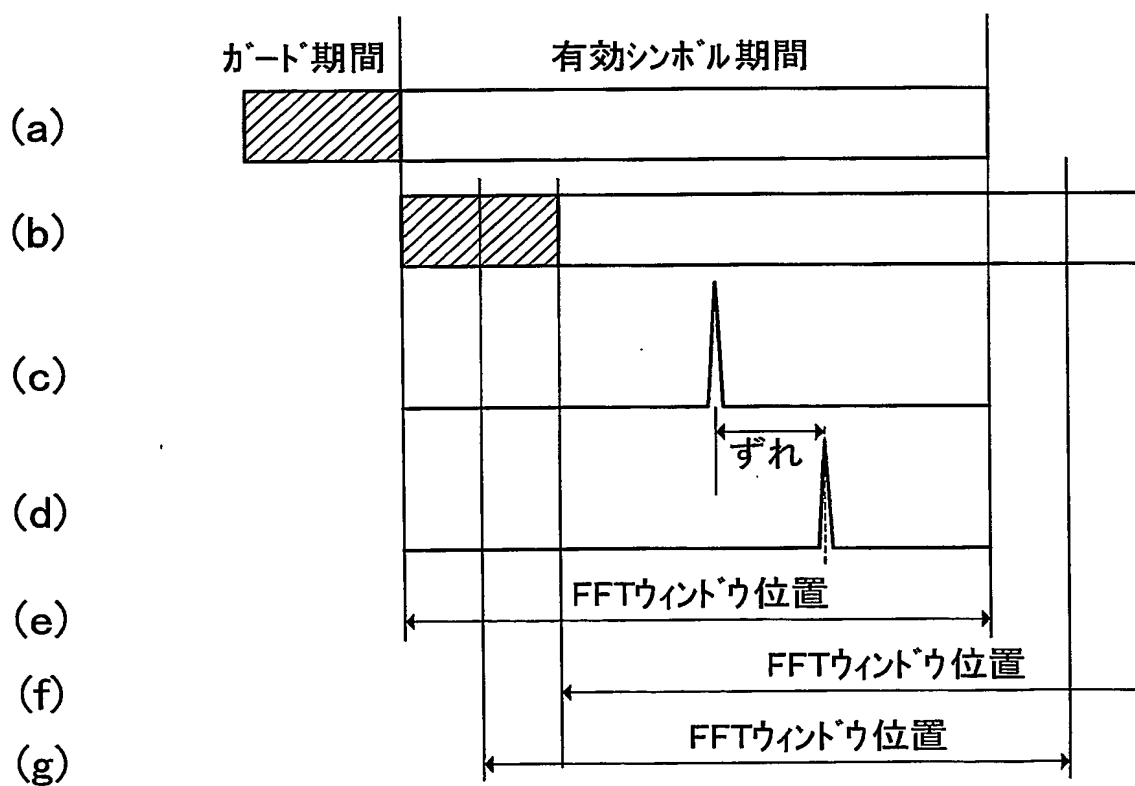


図 2 PRIOR ART

2/18

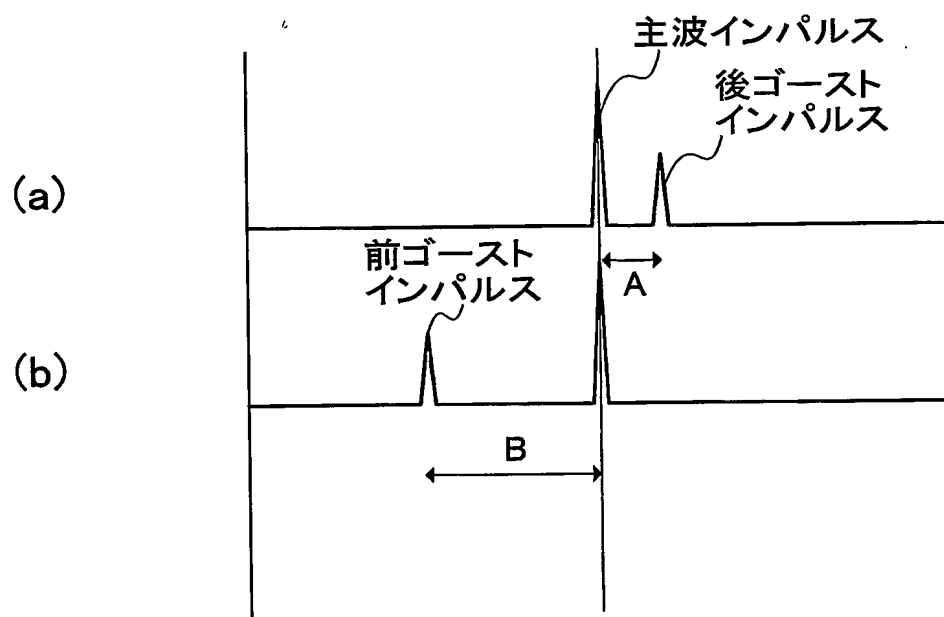


図 3 PRIOR ART

3/18

100 同期追従装置

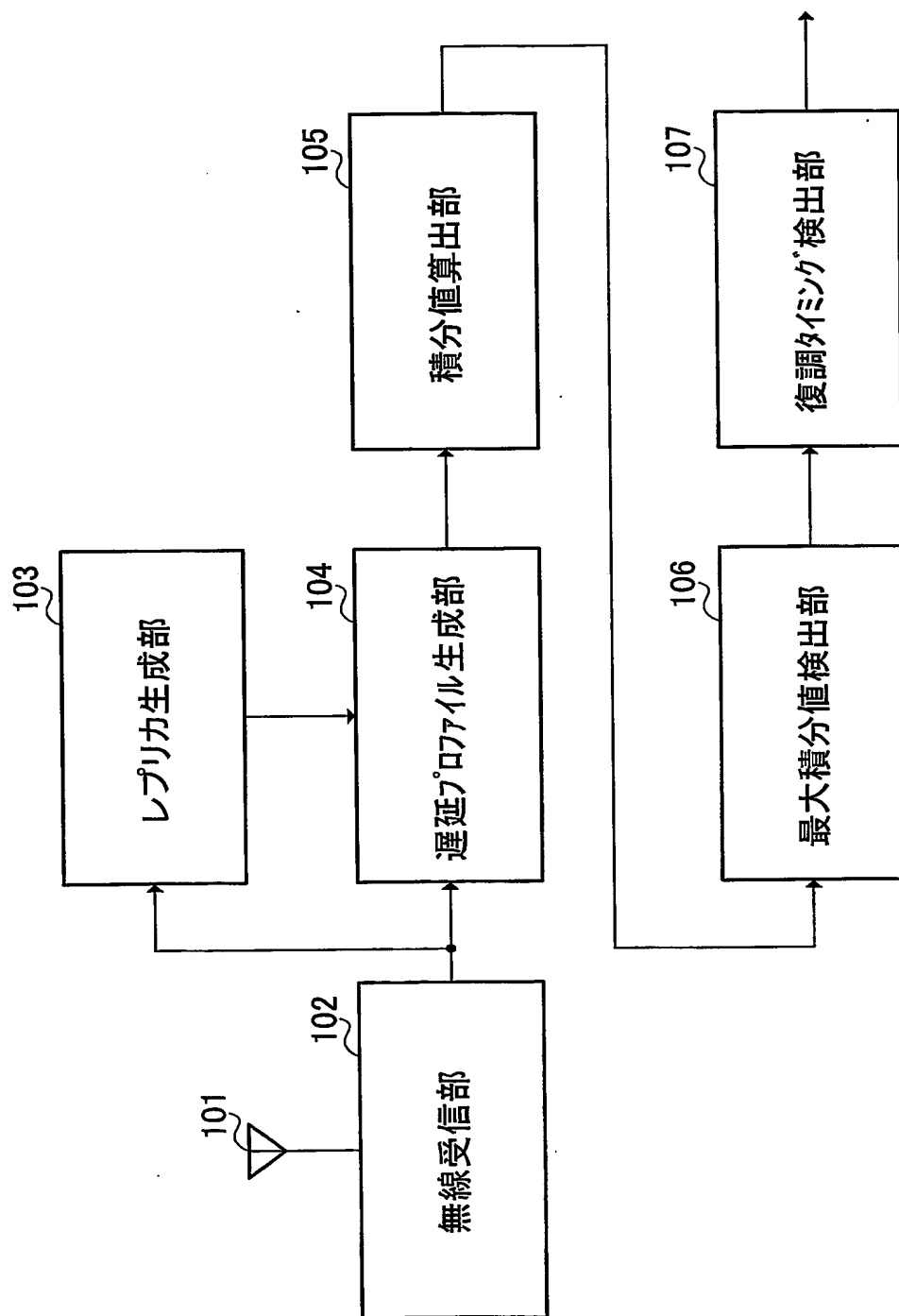


図 4

4/18

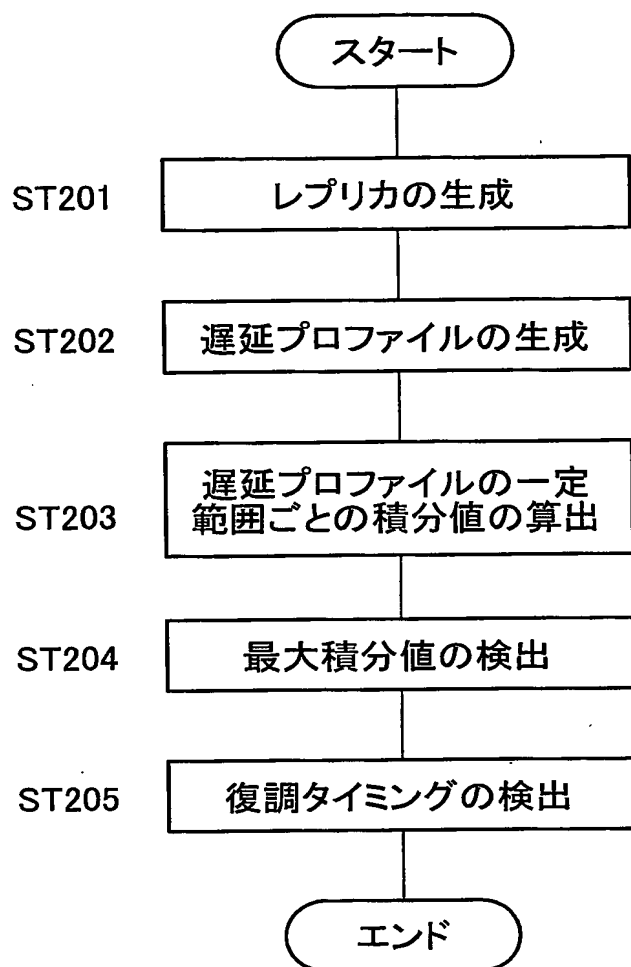


図 5

5/18

300 同期追従装置

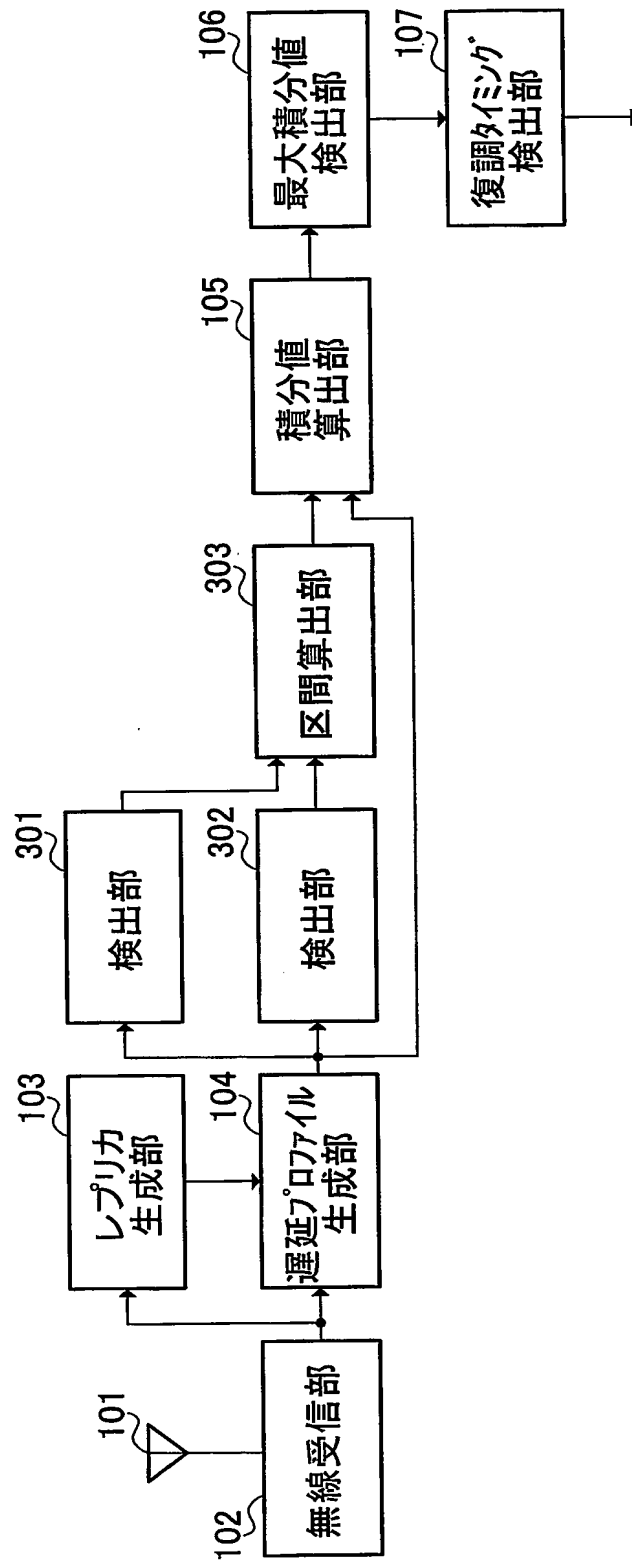


図 6

6/18

400 同期追従装置

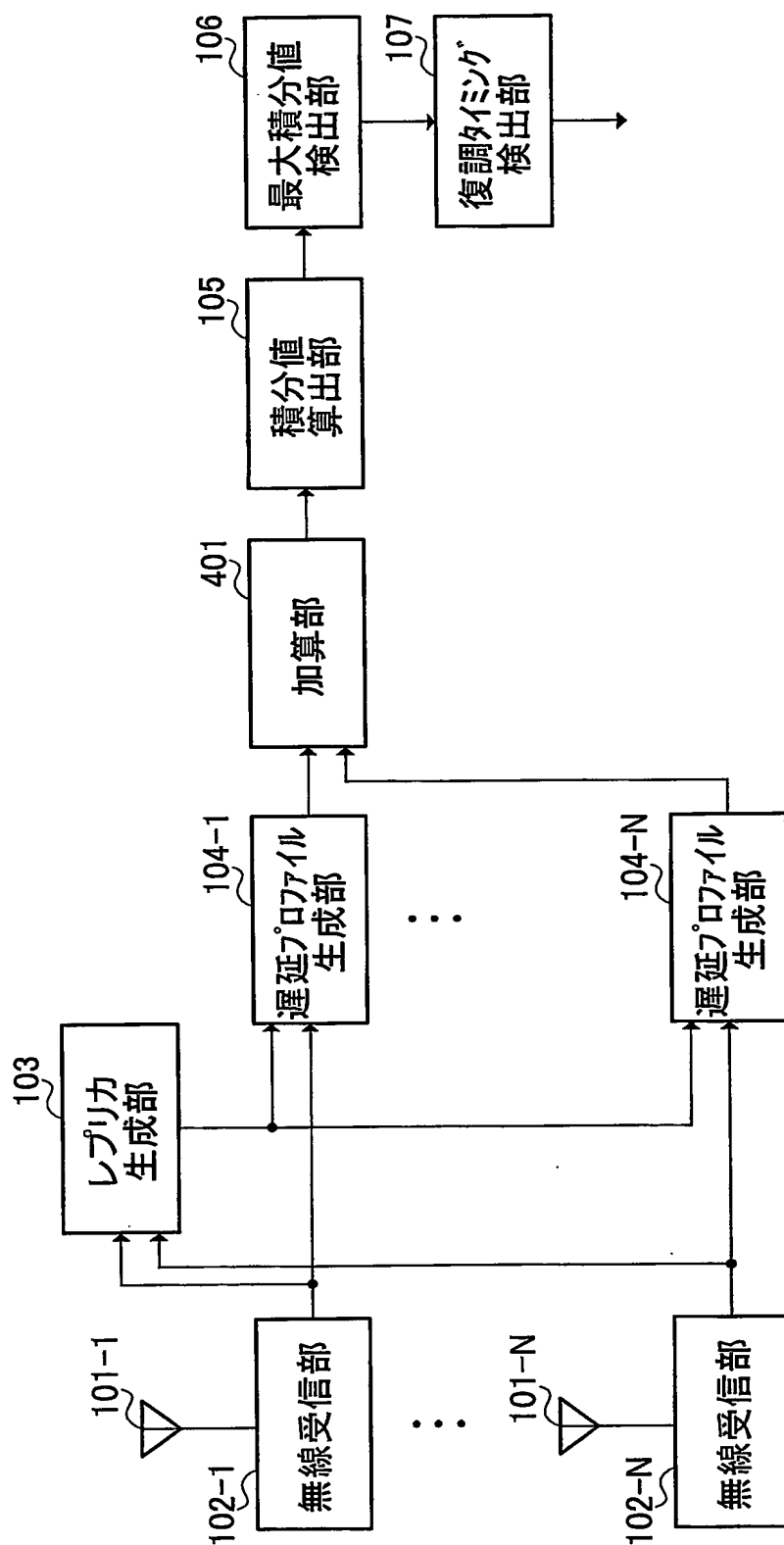


図 7

7/18

500 同期追従装置

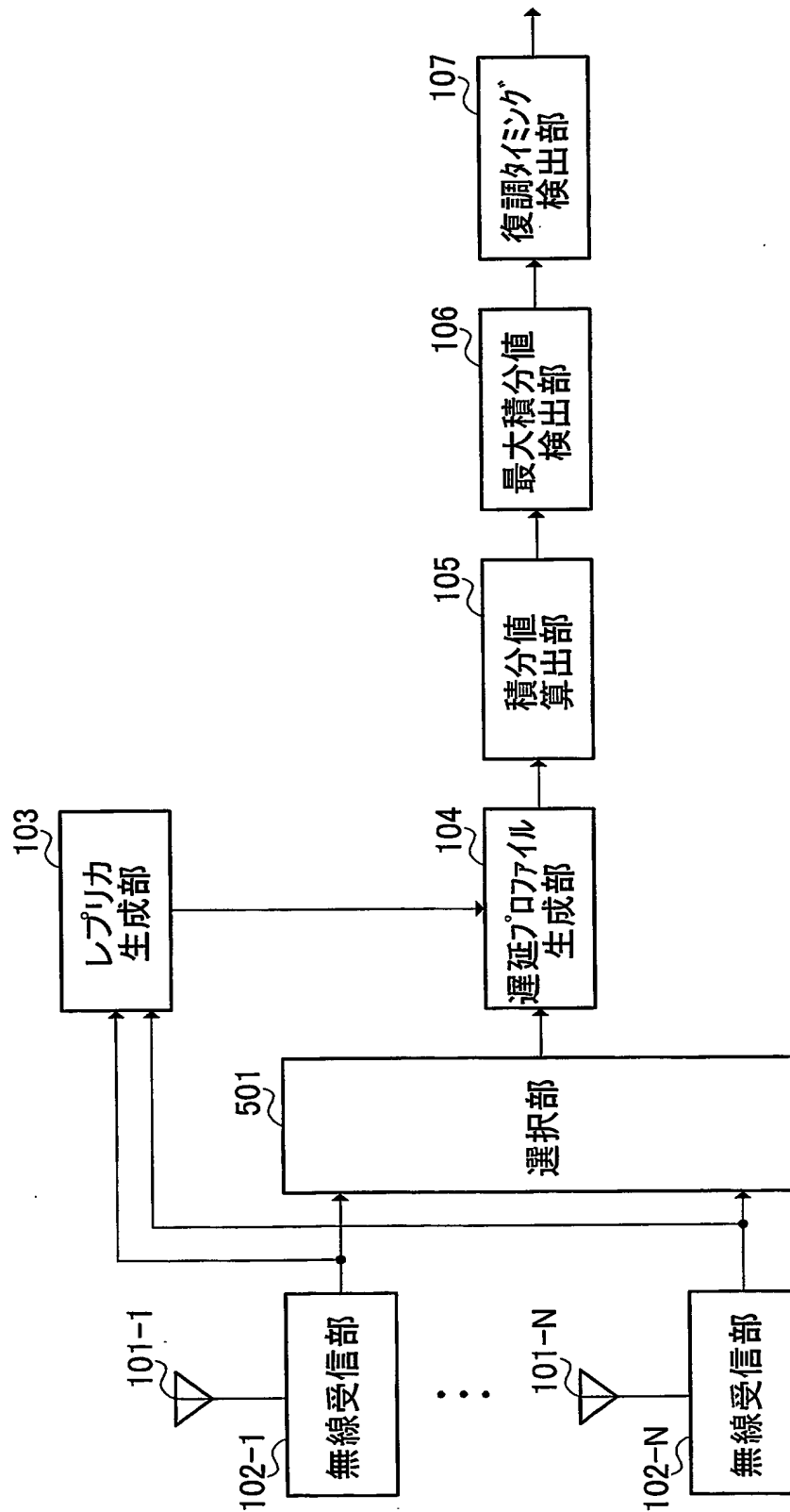


図 8

8/18

600 同期追従装置

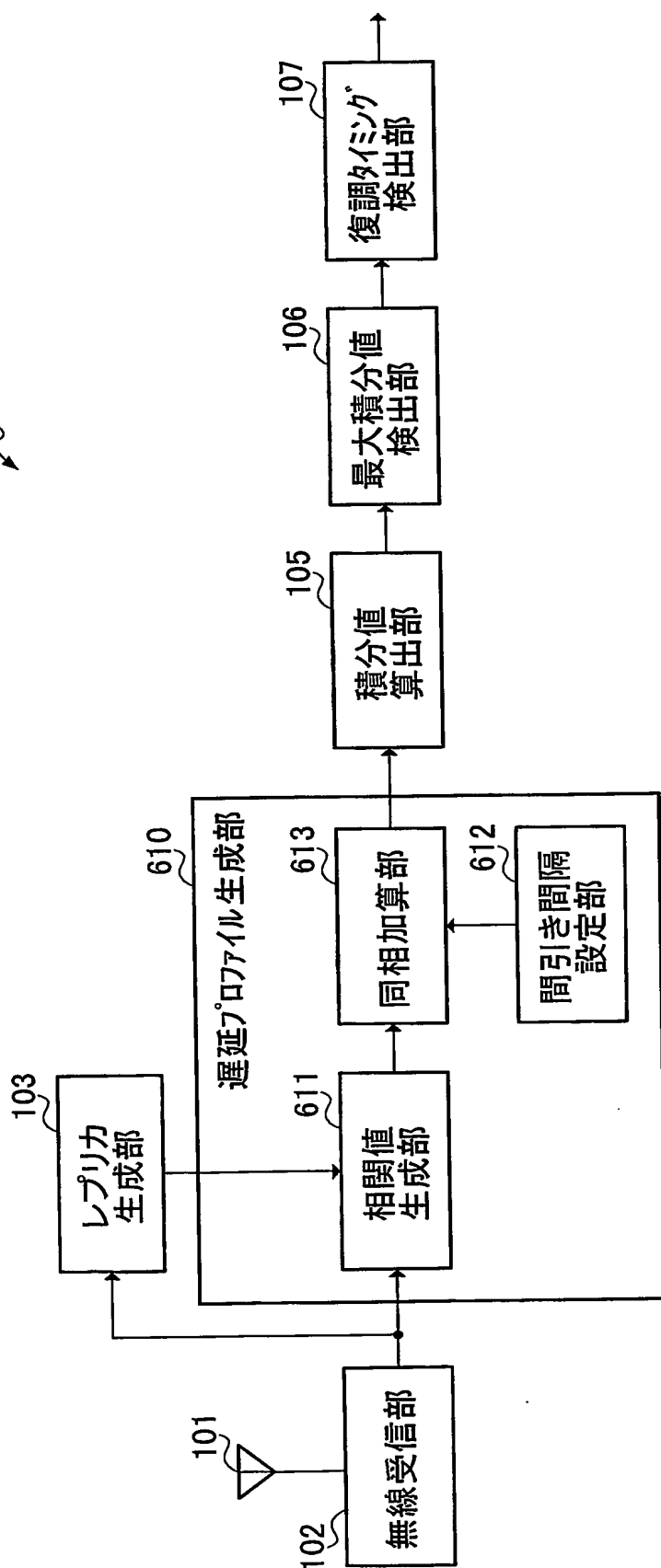


図 9



9/18

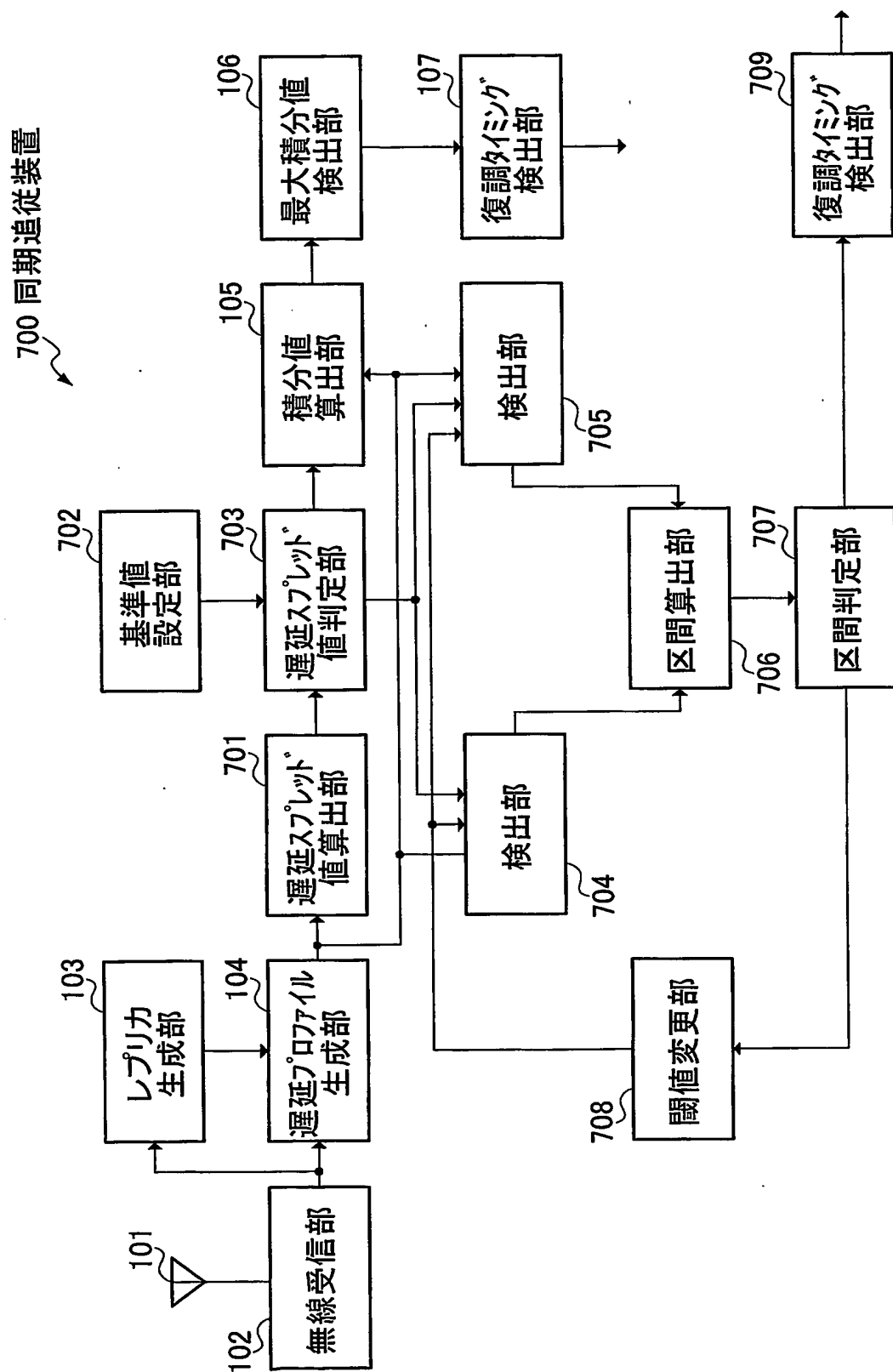


図 10

10/18

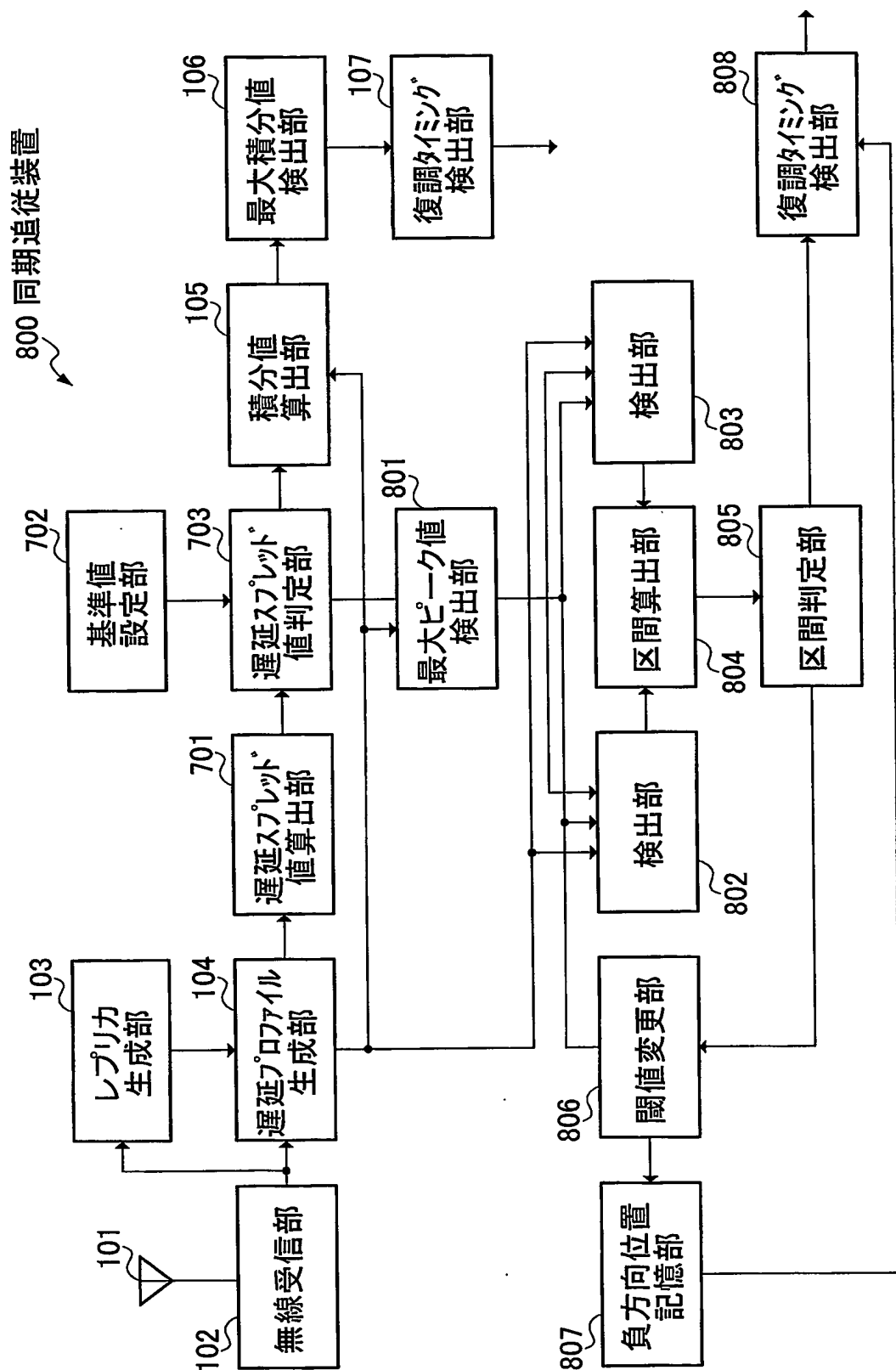


図 11

11/18

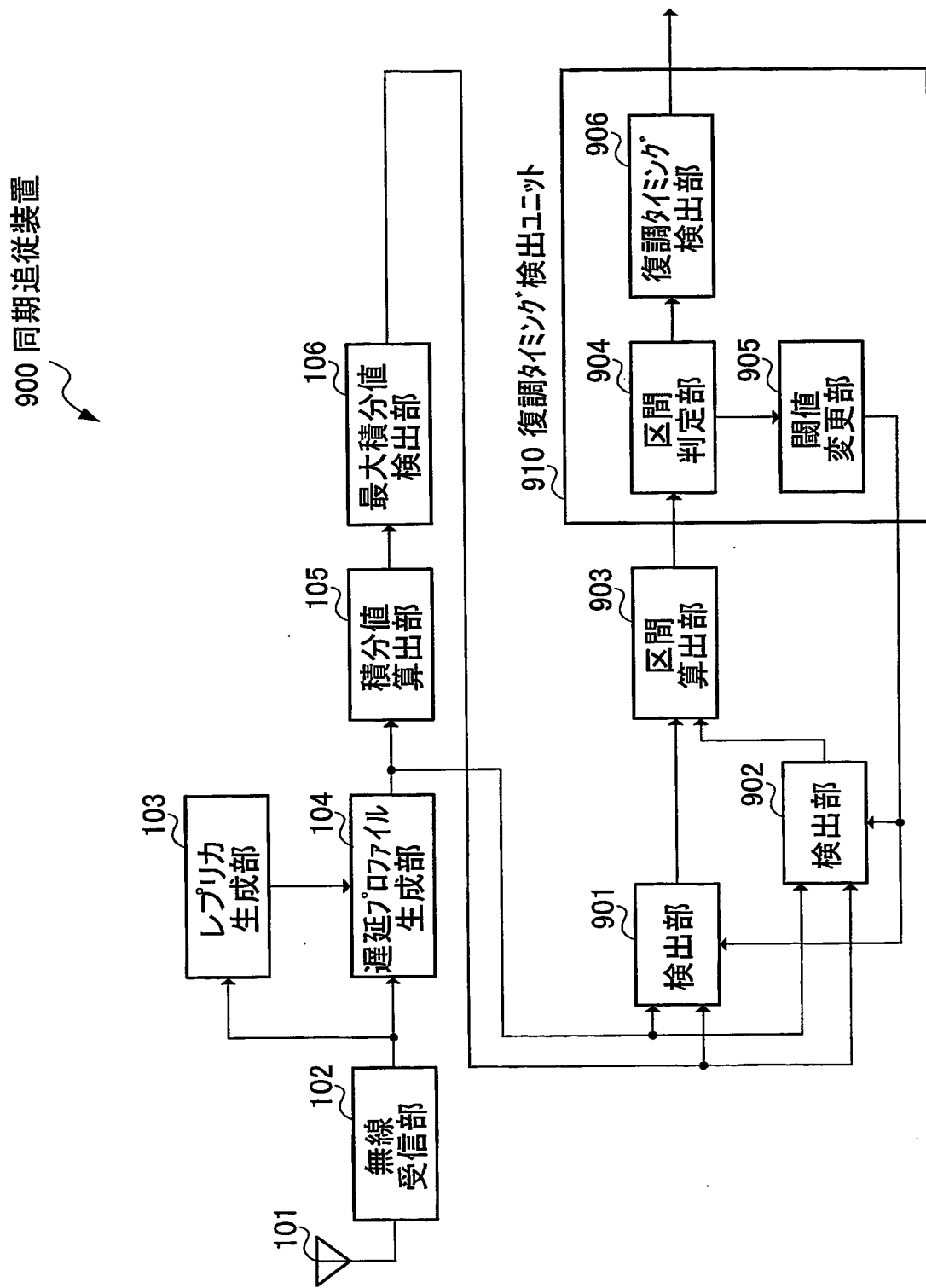


図 12

12/18

1000 同期追従装置

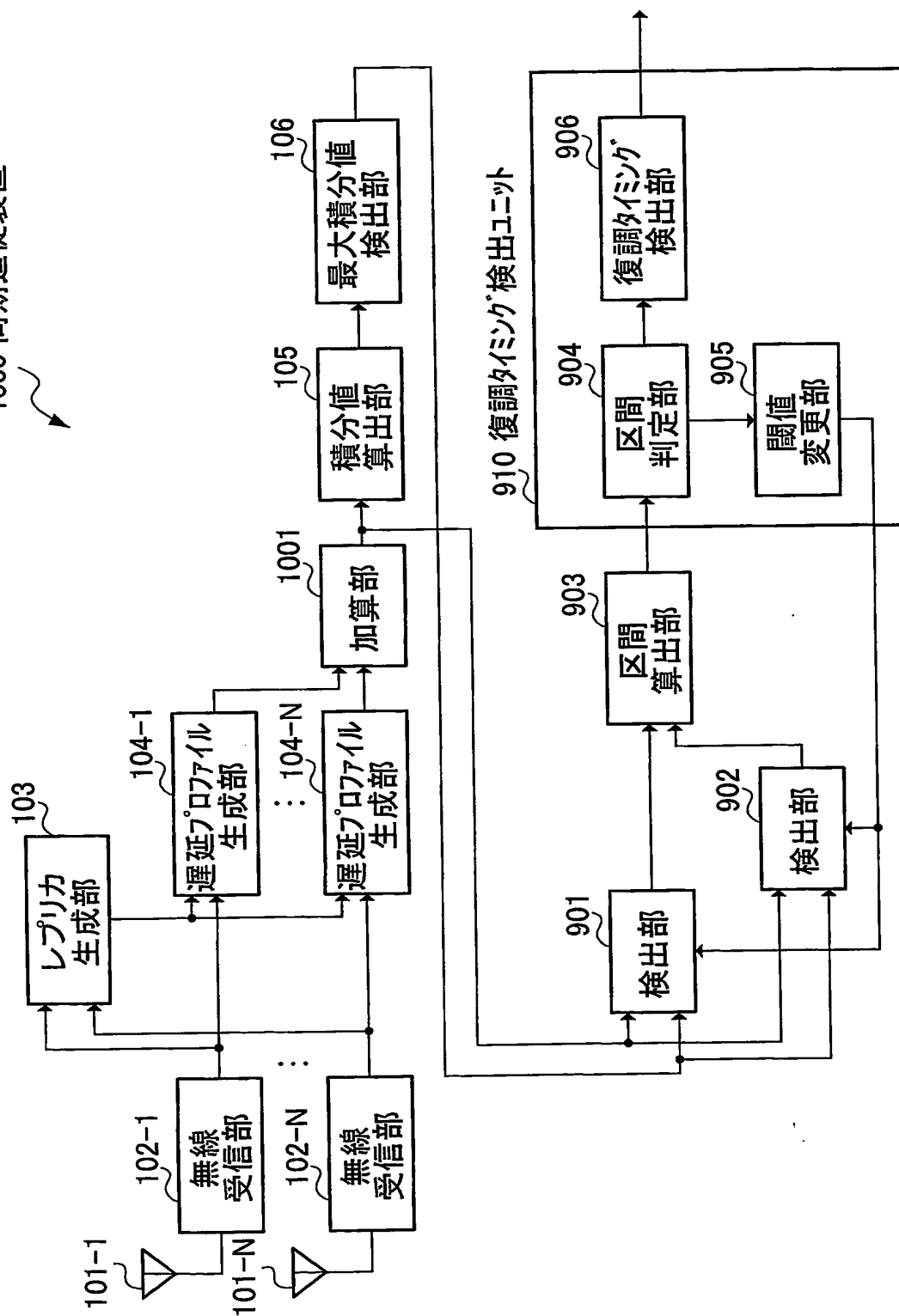


図 13

13/18

1100 同期追従装置

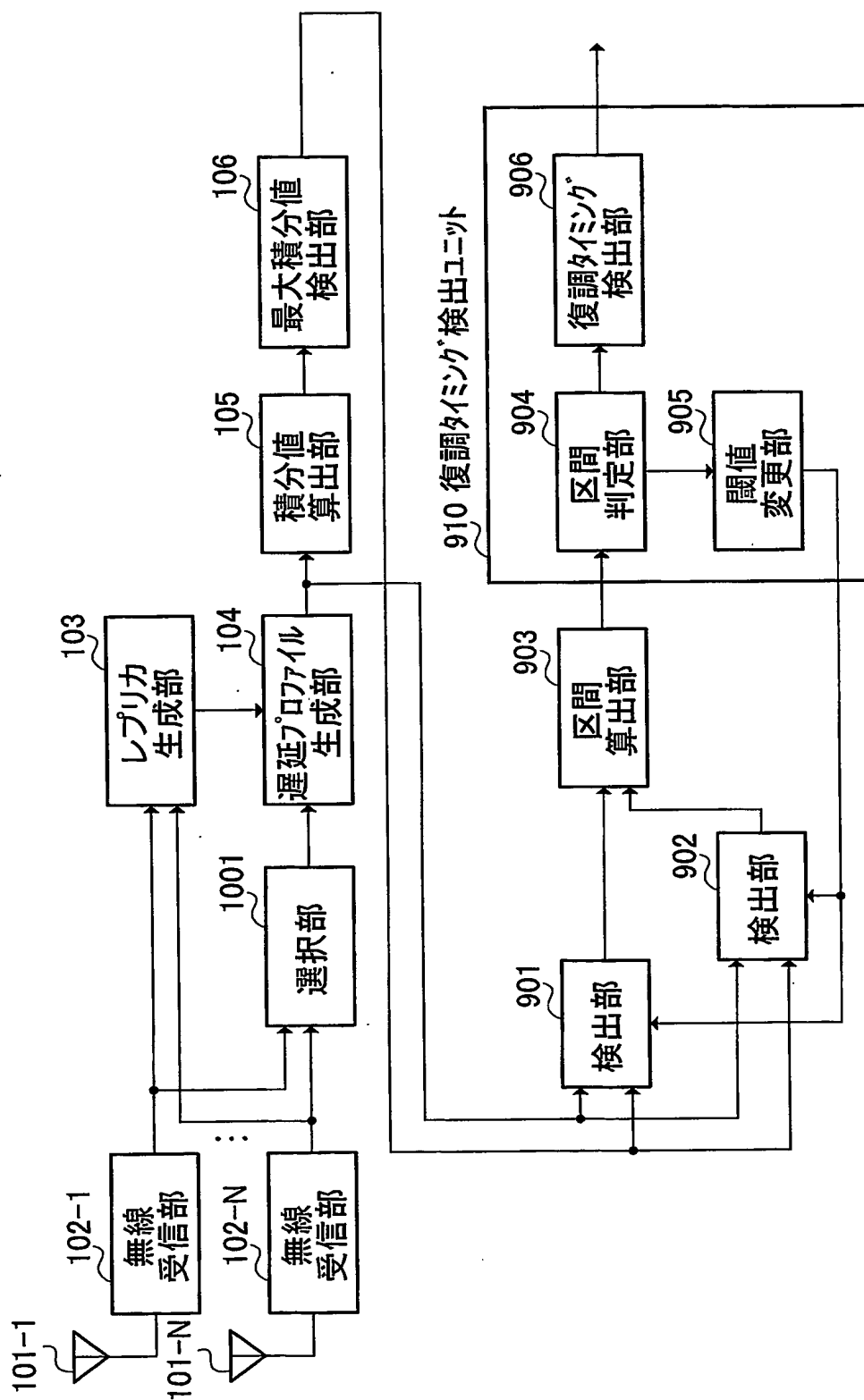
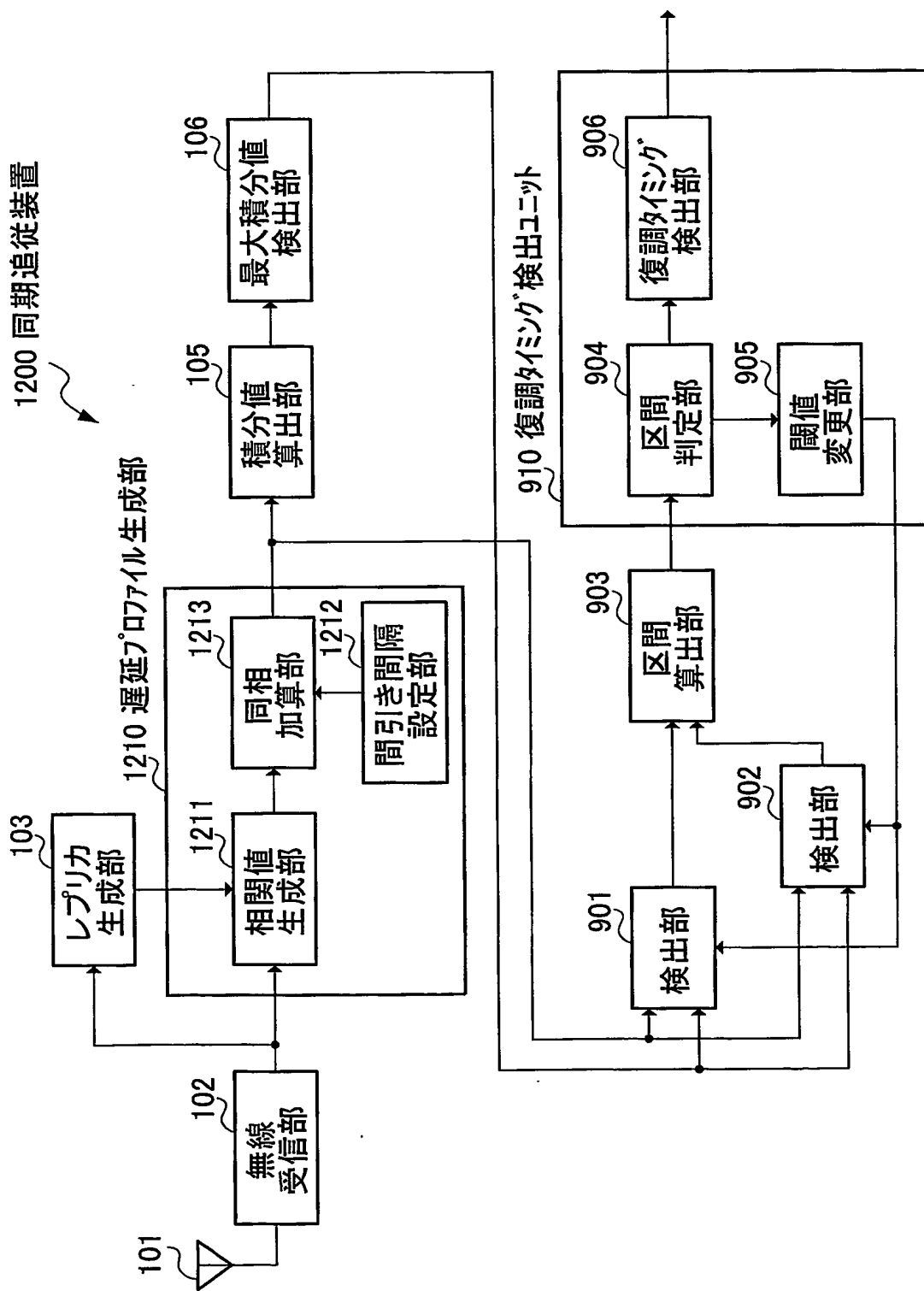
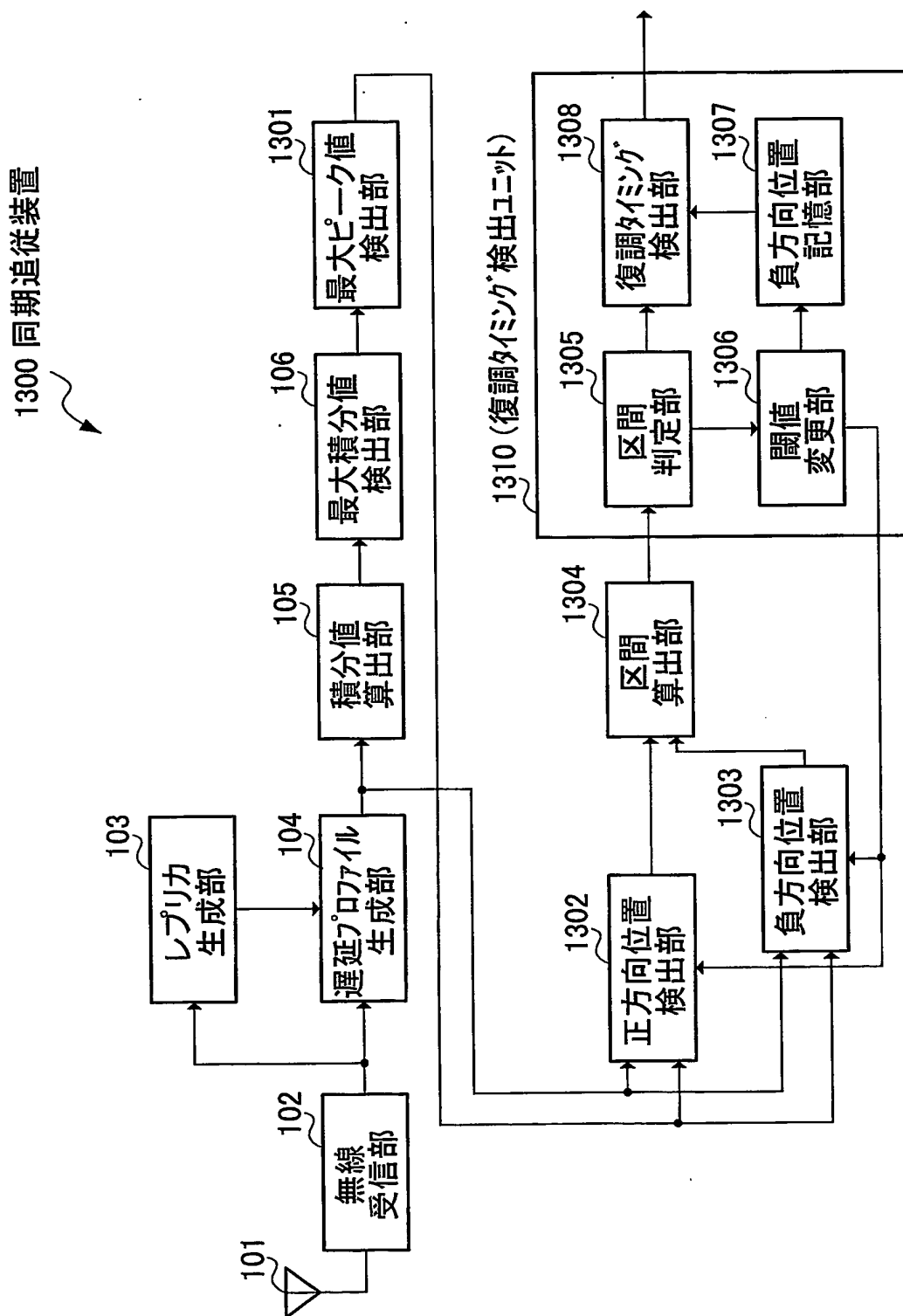


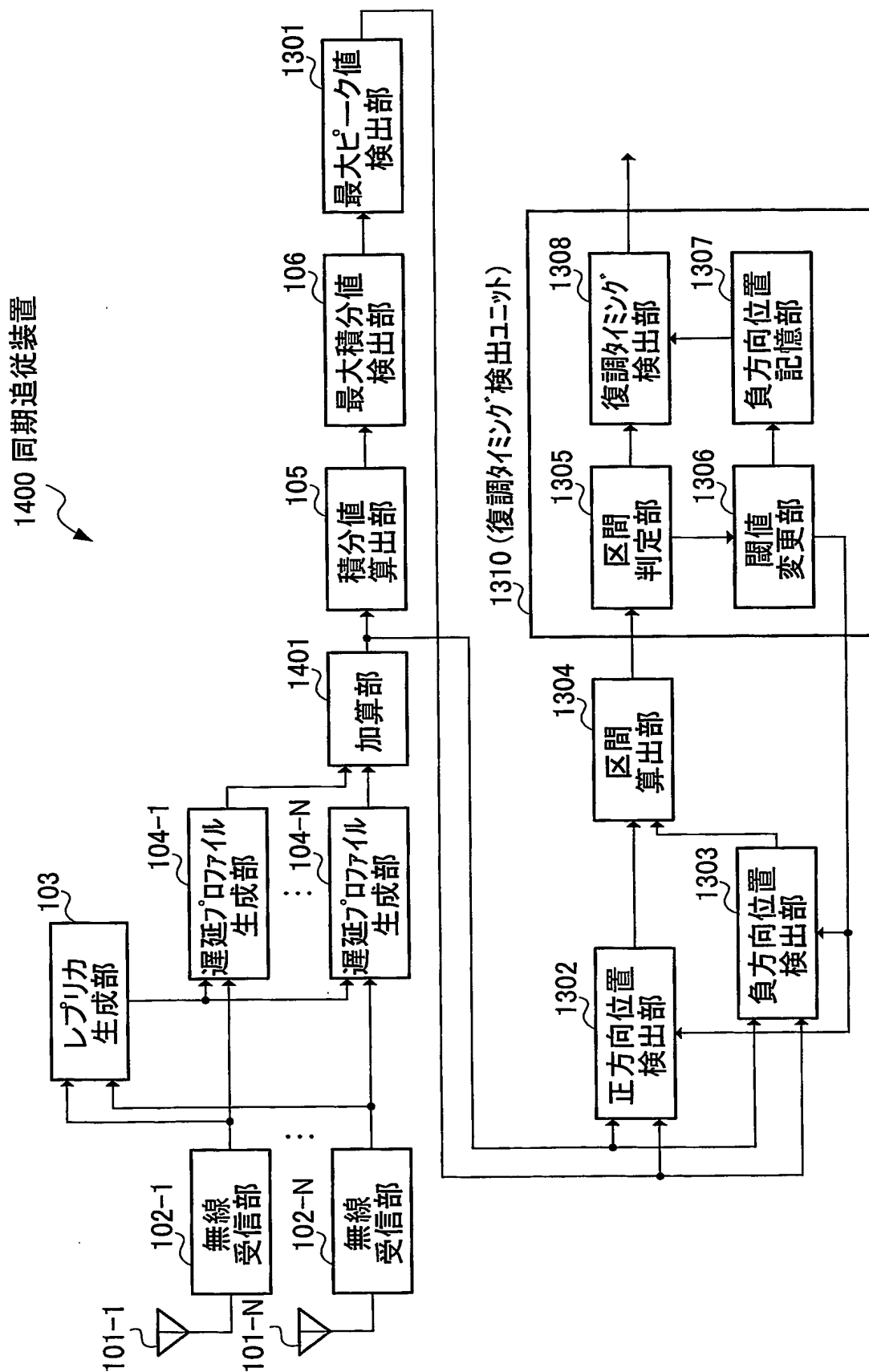
図 14



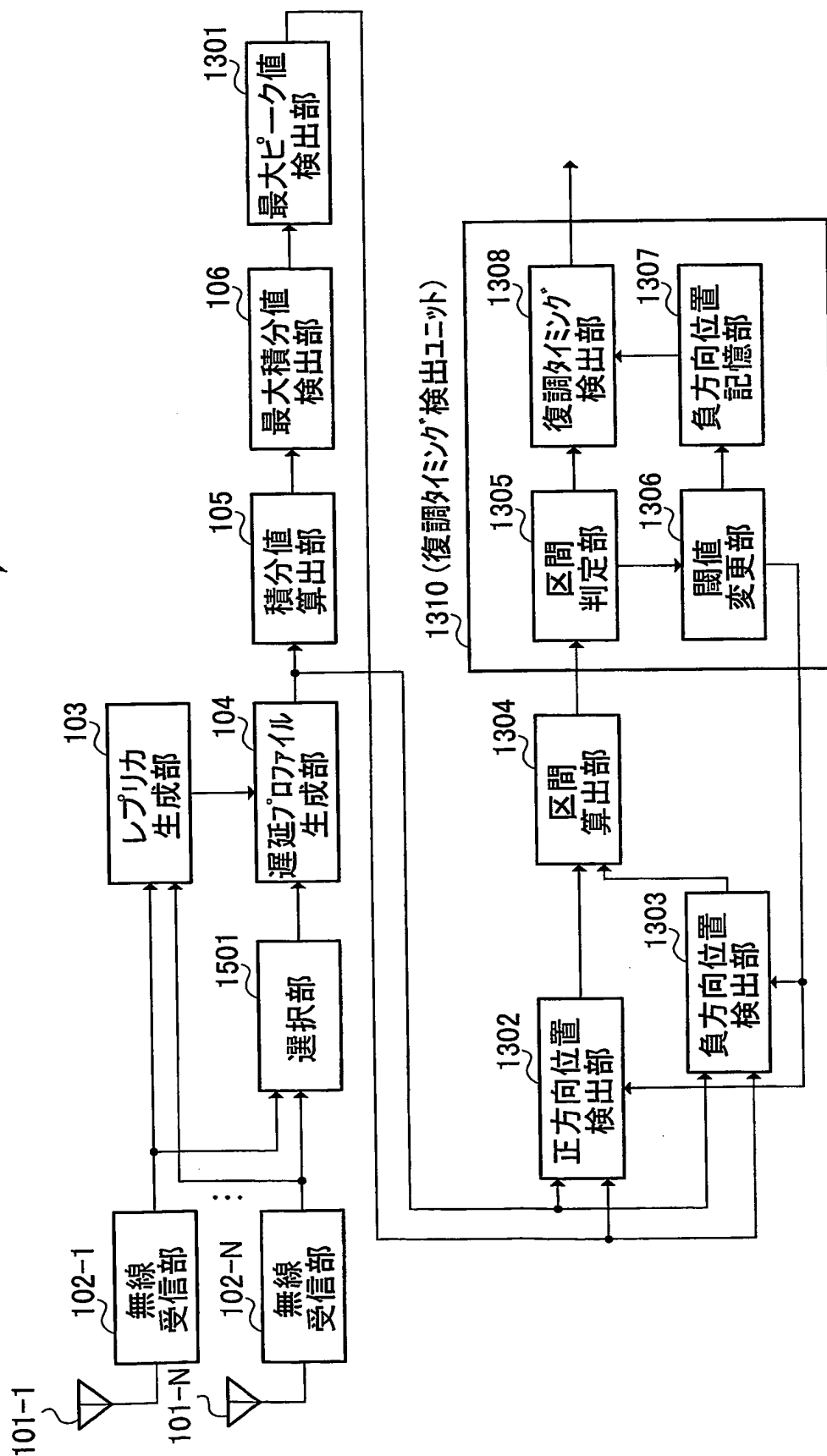
15



16

17 





18

18/18

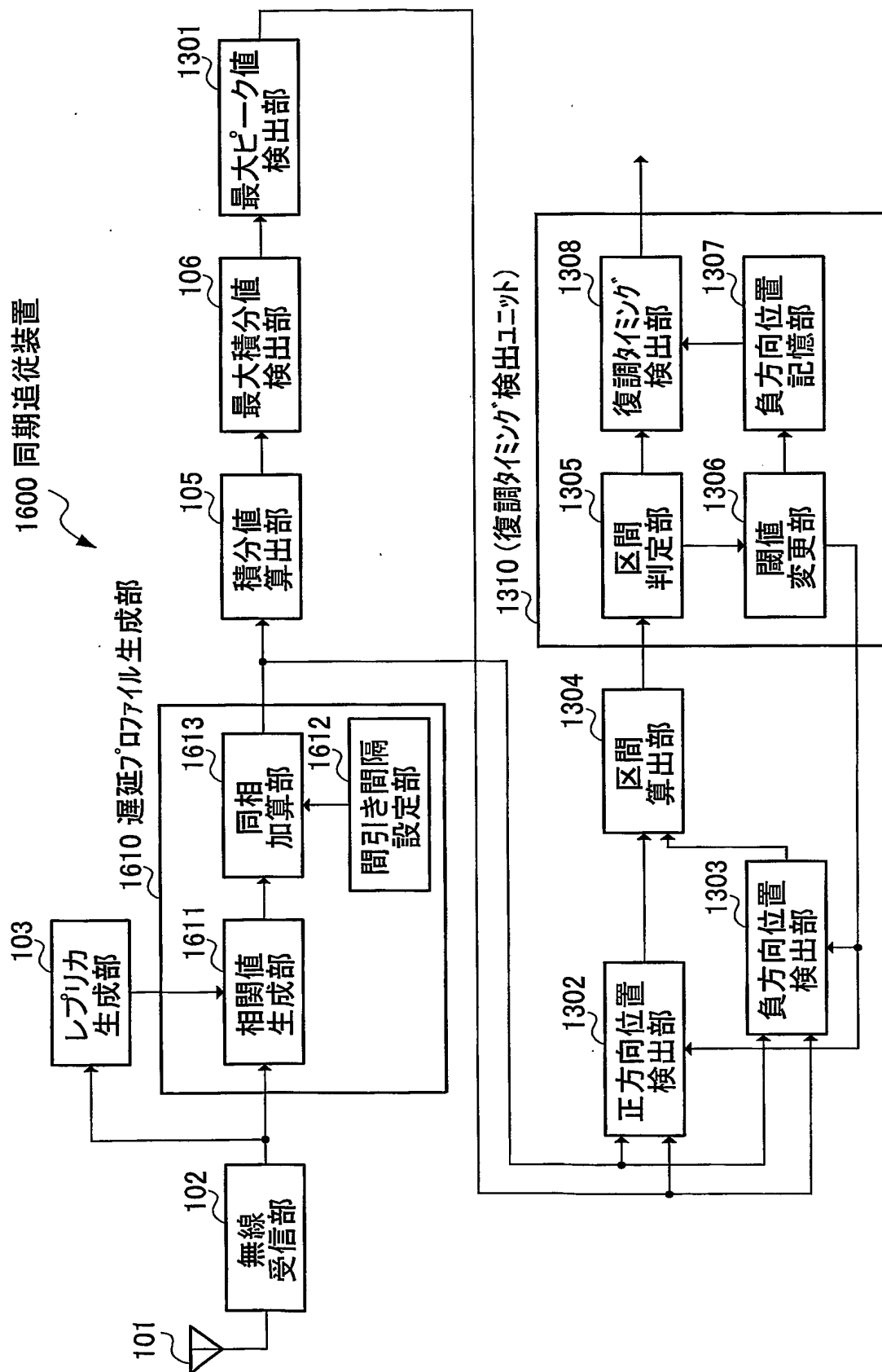


図 19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/13983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2000-022657 A (Advanced Digital Television Broadcasting Laboratory), 21 January, 2000 (21.01.00), Par. Nos. [0039], [0040]; Fig. 1 (Family: none)	1,8 2-7,9-20
Y A	JP 2001-268042 A (Thomson Licensing S.A.), 28 September, 2001 (28.09.01), Par. No. [0015]; Fig. 5 & AU 200118339 A & EP 1139623 A1 & BR 200100686 A & CN 1310528 A & KR 2001083190 A & US 6650617 B1 & MX 2001001897 A1	1,8 2-7,9-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
03 February, 2004 (03.02.04)

Date of mailing of the international search report  
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13983

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-185423 A (Sony Corp.), 28 June, 2002 (28.06.02), Par. Nos. [0079], [0080]; Figs. 7, 8 & US 2002/0105903 A1	1, 8 2-7, 9-20
A	JP 2000-059332 A (NEC Corp.), 25 February, 2000 (25.02.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-20

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04J11/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	J P 2000-022657 A (株式会社次世代デジタルテレビジョン放送システム研究所), 2000. 01. 21 第0039段落, 第0040段落, 第1図 (ファミリーなし)	1, 8 2-7, 9-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 02. 2004

国際調査報告の発送日

17. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9647

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2001-268042 A (トムソン ライセンシング ソシエテ アノニム), 2001. 09. 28 第0015段落, 第5図 &AU 200118339 A &EP 1139623 A1 &BR 200100686 A &CN 1310528 A &KR 2001083190 A &US 6650617 B1 &MX 2001001897 A1	1, 8 2-7, 9-20
Y A	JP 2002-185423 A (ソニー株式会社), 2002. 06. 28 第0079段落, 第0080段落, 第7図, 第8図 &US 2002/0105903 A1	1, 8 2-7, 9-20
A	JP 2000-059332 A (日本電気株式会社), 2000. 02. 25 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-20